

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Februar 2005 (24.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/016591 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B23K 37/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007754

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2004 (14.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
203 12 401.4 7. August 2003 (07.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KUKA SCHWEISSANLAGEN GMBH [DE/DE];
Blücherstrasse 144, 86165 Augsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STURM, Thomas
[DE/DE]; Dorfstr. 6, 85259 Wiedenzhausen (DE).

(74) Anwälte: ERNICKE, H.-D. usw.; Schwibbogenplatz 2b,
86153 Augsburg (DE).

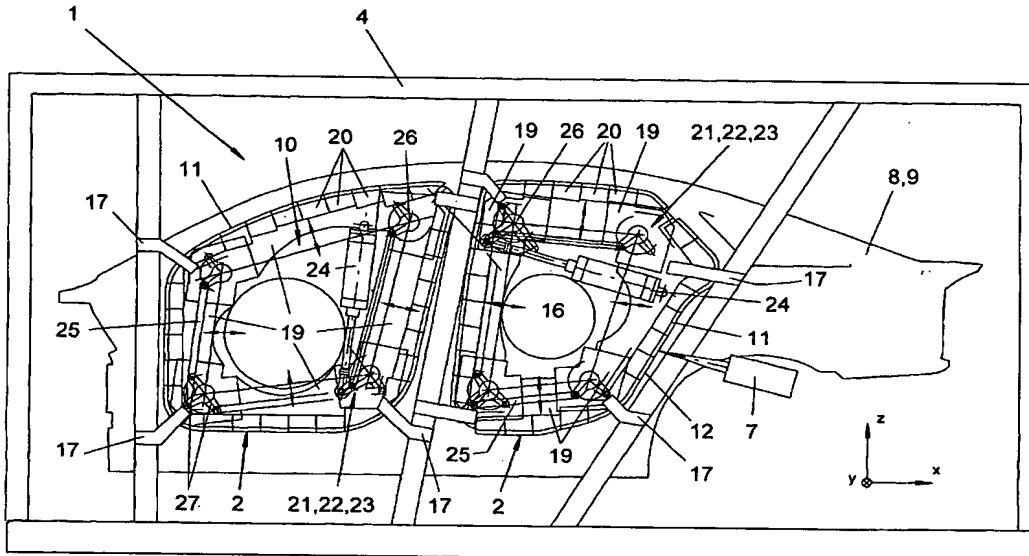
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CLAMPING DEVICE

(54) Bezeichnung: SPANNEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a clamping device (1) for vehicle body parts (8, 9), which have a part clamping contour (11), particularly a part flange. The clamping device (1) comprises one or more clamping units (2, 3) each having a frame-like structure (12) inside of which fixed and mobile clamping units (18, 19) are placed and are provided in a number of pairs. The clamping units (18, 19) are provided with a strip-like design and adapted to the run of the clamping contour of the part. The clamping device (1) also comprises a positioning device (21) that sets the mobile clamping units (19) against the clamping contour of the part and actuates in concert or in a controllable sequence.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung (1) für Karosseriebauteile (8,9), die eine Bauteil-Spannkontur (11), insbesondere einen Bauteilflansch aufweisen. Die Spanneinrichtung (1) besitzt ein oder mehrere Spanngeräte (2,3), die jeweils ein rahmenartiges Gestell (12) mit darin angeordneten festen und beweglichen Spanneinheiten (18,19) aufweisen, die in mehreren Paaren vorhanden sind. Die Spanneinheiten (18,19) sind leistenartig ausgebildet und an den Verlauf der Bauteil-Spannkontur angepasst. Ferner besitzt die Spanneinrichtung (1) eine Stellvorrichtung (21), welche die beweglichen Spanneinheiten (19) an die Bauteil-Spannkontur zustellt und gemeinsam oder in einer steuerbaren Abfolge betätigt.

BESCHREIBUNG

Spanneinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung für Bauteile, insbesondere Karosseriebauteile, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 In der Praxis des Karosserierohbaus ist es bekannt und üblich, in sogenannten Framingstationen oder auch in nachfolgenden Ausschweißstationen die Karosseriebauteile mittels Spannrahmen zu spannen. Diese Spannrahmen bestehen aus einem massiven Rahmengestell, an dem eine Vielzahl von Einzelspannern an den benötigten Stellen angeordnet sind.
15 Mit diesen Einzelspannern können mehrere Bauteile zusammengespannt werden, wobei ein für die Schweißverbindung benötigter Bauteilflansch und eine andere Bauteil-Spannkontur gebildet wird. Ein derartiger Spannrahmen in Verbindung mit einer konventionellen
20 Zustellvorrichtung ist z. B. aus der DE 38 28 267 A1 bekannt. Aus der EP 0 760 770 B1 ist es ferner bekannt, derartige Spannrahmen auch mittels Robotern zu handhaben und an die Fahrzeugkarosserie zuzustellen.

25 Im Vorrichtungsbau werden stationäre Spanneinrichtungen eingesetzt, die aus einer Vielzahl von Einzelspannern bestehen, in die die Bauteile eingelegt werden. Eine derartige Spanneinrichtung ist zum Beispiel aus der DE 201 03 412 U1 bekannt.

30 Der Einsatz von Einzelspannern bei den bekannten Spanneinrichtungen hat verschiedene Nachteile. Durch ihre Baugröße können die Einzelspanner nur in größeren Abständen angeordnet werden, was für manche Spannaufgaben
35 zu Problemen führt. Andererseits kann es beim üblicherweise zeitversetzten Schließen der Einzelspanner und der punktuellen Spannwirkung zu Verformungen an den

Bauteilen kommen. Schließlich müssen beim Nahtschweißen mittels Laserstrahl die Spanner nacheinander geöffnet und dann wieder geschlossen werden, um einen hindernisfreien Umlauf des Laserstrahls zu ermöglichen. Dies kann wegen
5 der großen Spannerabstände ebenfalls lokal zu Spannpunkten führen, insbesondere wenn der Bauteilflansch sich öffnet und dadurch unerwünschte oder zu große Spalte zwischen den Bauteilen entstehen. Besondere Probleme ergeben sich beim Spannen von
10 Bauteilflanschen an Karosserieöffnung, z.B. Tür- oder Fensteröffnungen. Die Einzelspanner werden aus den vorgenannten Gründen den Spannaufgaben häufig nicht in befriedigender Weise gerecht. Zudem behindern sie durch ihren hohen Platzbedarf den Zugang für Bearbeitungsgeräte, z.B. Schweißroboter etc.. Insgesamt haften den mit
15 Einzelspannern bestückten Spanneinrichtungen die Nachteile des hohen Platzbedarfs und Gewichts, des großen Montage- und Abstimmungsaufwands und des entsprechend hohen Preises an.

20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere Spanntechnik aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

25 Die beanspruchte Spanneinrichtung hat den Vorteil, dass sie bessere Spannergebnisse bringt, einen kleineren Platzbedarf aufweist und dabei insbesondere sehr flach bauen kann. Zudem bietet die Spanneinrichtung erheblich mehr Freiraum für Bearbeitungsgeräte. Besondere Vorteile
30 ergeben sich, wenn ganze Ausschnitte oder Konturverläufe an Bauteilen auf einmal gespannt werden sollen, was z.B. bei Karosserieöffnungen, Verbindungsstellen zwischen Karosserieteilen, z.B. Seitenwand und Dachteil oder dergleichen der Fall ist.

Die beanspruchten Spanngeräte erlauben es, mit den Spannsegmenten jede gewünschte Spanngeometrie bei minimalen Platzbedarf zu schaffen. Durch die flache Bauweise ist es dabei möglich, die Spanneinheiten bei der Flanschbearbeitung, z.B. beim Lasernahtschweißen, geschlossen zu halten und dadurch definierte Spann- und Prozessbedingungen zu schaffen und beizubehalten. Ferner ist es möglich, die Spanneinheiten gemeinsam in einer steuerbaren Abfolge zu betätigen und sie dabei vorzugsweise gleichzeitig zuzustellen und im Spannschluss zu bringen. Hierdurch können exakt definierte Spannbedingungen geschaffen werden, wobei unerwünschte Verformungen der Bauteile vermieden werden.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn Innenflansche an Bauteilöffnungen, insbesondere Tür- oder Fensteröffnungen von Karosseriebauteilen gespannt werden sollen. Der Bauteilflansch kann mit einem einzigen Spanngerät umlaufend gespannt werden, wobei dank der bevorzugten Zustell- und Spannkinematik das Spanngerät mit zurückgezogenen beweglichen Spanneinheiten an die Bauteilöffnung zugestellt werden kann. Die zurückgezogenen Spanneinheiten können dabei am Bauteilflansch vorbeibewegt und dann an der Flanschrückseite zugestellt und in Spannstellung gebracht werden. Alternativ ist ein Spannen von ein oder mehreren außen liegenden Bauteilflanschen möglich.

Die Spanngeräte können in beliebiger Weise zugestellt und auch in ihrer Spannposition fixiert werden. Hierbei ist es durch entsprechende geeignete Abstützungen sowohl möglich, einen äußeren Netzbezug, als auch einen Bauteilbezug zu schaffen. Im äußeren Netzbezug werden evtl. Bauteiltoleranzen aufgenommen und verformte Bauteile notfalls in die korrekte Soll-Lage beim Spannen gezwungen. Die Abstützung erfolgt aber gegenüber externen Positioniereinrichtungen. Bei der Bildung eines

Bauteilbezugs orientiert sich das Spanngerät an der vorhandenen Geometrie der Bauteile, wobei die Abstützung gegenüber geeigneten Bezugspunkten an den Bauteilen erfolgt. In diesem Fall können Bauteiltoleranzen in
5 höherem Maß toleriert werden.

Die Spanngeräte können an konventionellen Spannrahmen anstelle der Einzelspanner angebracht und von diesen Spannrahmen relativ zur Fahrzeugkarosserie bewegt werden.
10 Mittels standardisierter Zuführmodule ist hierbei ein modularer Spannrahmenaufbau möglich. Alternativ können die Spanngeräte auch auf beliebige andere Weise zugeführt werden, z.B. mittels Transportrobotern. Für eine Innen- oder Außenzustellung eignen sich z.B. auch
15 Hubvorrichtungen oder Förderer mit einem Halter für mehrere Spanngeräte, welcher eigene Zustell- und Bewegungsachsen aufweist. Die Spanngeräte eignen sich ferner für eine manuelle Zuführung, die z.B. mittels einer beweglichen Aufhängung an einem Balancer möglich ist. Bei
20 der Zuführung von Hand oder mittels Transportrobotern können zum exakten Positionieren der Spanngeräte eine stationäre Führung zum Andocken oder Fixpunkte am Bauteil vorhanden sein. Die Spanngeräte können in Spannstellung außerdem selbsttragend und am Bauteil abgestützt sein, was
25 z.B. beim Ausschweißen von zuvor gehefteten Bauteilen und bei ausreichender Stabilität der Spannkontur oder anderer Abstützpunkte am Bauteil möglich ist.

Die Spanngeräte besitzen eine Stellvorrichtung, mit der
30 die beweglichen Spanneinheiten in der gewünschten Weise zugestellt und in Spannschluss zu den festen Spanneinheiten gebracht werden. Für die Stellvorrichtung gibt es die unterschiedlichsten konstruktiven Ausgestaltungsmöglichkeiten. In der bevorzugten
35 Ausführungsform mit Exzenterwellen ist es möglich, mittels eines einzigen Antriebsmotors alle beweglichen Spanneinheiten beweglich und definiert zu bewegen, wobei

eine zweiachsige Bewegung beim Zustellen und Spannen, möglich ist. Alternativ kann ein manueller Spanntrieb mit Ratsche oder dgl. eingesetzt werden. Außerdem lässt sich die Zuführvorrichtung, insbesondere ein Roboter, als
5 Spanntrieb einsetzen.

Die Bauteilflansche können in beliebigen Spannstellungen gespannt werden. Hierbei ist auch eine bewusste Spaltbildung möglich, wie sie z.B. zum Schweißen von
10 beschichteten Blechen für das Ausgasen der Beschichtung nützlich ist. Das Spanngerät kann ferner außer zum Spannen der Bauteilflansche auch für deren Verformung benutzt werden, wobei z.B. Sicken für die Bildung von örtlichen Spalten zwischen den Bauteilflanschen eingeprägt werden.
15 Dieser Prägevorgang kann separat vor dem Spannen und ggf. auch am Einzelbauteil erfolgen.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.
20

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

- 5 Figur 1: eine Spanneinrichtung mit zwei
 Spanngeräten an einer Fahrzeugkarosserie,
- Figur 2: einen abgebrochenen und vergrößerten
10 Querschnitt durch ein Spanngerät im
 Eckbereich,
- Figur 3: eine geklappte Seitenansicht auf die
 Anordnung von Figur 2 gemäß Pfeil III,
- 15 Figur 4: eine Draufsicht auf die Anordnung von
 Figur 2 gemäß Pfeil IV,
- Figur 5: eine abgebrochene Unteransicht des
20 Spanngeräts gemäß Pfeil IV von Figur 3,
- Figur 6 bis 9: eine Variante der Spanneinheiten in
 verschiedenen Bewegungsstellungen,
- 25 Figur 10: eine Exzenterwelle mit Zustell- und
 Spannexzenter nebst Gleitsteinen in
 perspektivischer Ansicht,
- Figur 11: eine Bearbeitungsstation in Stirnansicht
30 mit einer Spanneinrichtung mit mehreren
 Transportroboten und Spanngeräten,
- Figur 12: eine Variante der Bearbeitungsstation von
 Figur 11 mit einer anderen
35 Zustellvorrichtung für eine
 Innenzustellung von oben,

- Figur 13: eine Seitenansicht einer Fahrzeug-Seitenwand mit zwei in den Türausschnitten von innen zugestellten Spanngeräten,
- 5 Figur 14, 15: eine Variante zu Figur 12 mit einer frontseitigen Innzustellung von Spanngeräten in Seiten und Stirnansicht,
- Figur 16: einen modularen Aufbau einer
10 Zustellvorrichtung für Spanngeräte,
- Figur 17: eine Variante des Spanngerätes mit einer Außenzustellung,
- 15 Figur 18: eine Spannsituation mit aufeinander liegenden Bauteilflanschen und
- Figur 19, 20: eine Variante der Spannsituation mit Spalt
20 zwischen den Bauteilflanschen.

Die Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung (1), die zumindest aus ein oder mehreren Spanngeräten (2,3) besteht, welche nachfolgend im einzelnen beschrieben
25 werden. Zur Spanneinrichtung (1) können ferner ein oder mehrere Zuführvorrichtungen gehören, die in den gezeigten Ausführungsbeispielen einmal als Spannrahmen (4) und in der anderen Variante als Roboter (5) ausgebildet sind. Gegenstand der Erfindung ist außerdem eine
30 Bearbeitungsstation (6), insbesondere eine Framingstation oder Geostation, mit einer solchen Spanneinrichtung (1) und weiteren, nicht dargestellten Komponenten, z.B. Bearbeitungsgeräten, insbesondere Schweißrobotern, Werkzeugmagazinen, Bauteilförderern und dergleichen.

Die Spanneinrichtung (1) dient zum Spannen von Bauteilen (8,9). Hierbei handelt es sich vorzugsweise um Karosseriebauteile. Die Bauteile (8,9) können ansonsten aber auch beliebige andere Werkstücke sein. Die gemeinsam
5 gespannten Bauteile (8,9) können in beliebiger Weise bearbeitet oder behandelt werden. Üblicherweise werden sie miteinander gefügt bzw. verbunden, was mittels eines geeigneten Bearbeitungswerkzeugs (7), z.B. dem in Figur 1 schematisch dargestellten Laserschweißkopf, geschieht. Die
10 zu verbindenden Bauteile (8,9), bei denen es sich im Ausführungsbeispiel von Figur 1 um Komponenten einer Fahrzeugseitenwand handelt, haben abgekantete Ränder, die aufeinander liegen und mindestens einen Bauteilflansch (11) bilden. An diesem Bauteilflansch (11), der zugleich
15 die Bauteil-Spannkontur bildet, werden die Bauteile (8,9) in ihrer Verbindungslage von der Spanneinrichtung (1) gespannt. Im Ausführungsbeispiel von Figur 1 haben die Bauteile (8,9) zwei Bauteilöffnungen (10), welche die vordere und hintere Türöffnung der Seitenwand
20 repräsentieren. An diesen Bauteilöffnungen (10) ist ein innenliegender und über die gesamte Öffnungskontur umlaufender Bauteilflansch (11) vorhanden.

Mit den nachfolgend näher beschriebenen Spanngeräten (2)
25 werden diese umlaufenden Bauteilflansche (11) auf einem mehr oder weniger großen Teil ihrer Länge gespannt. In der Variante von Figur 1 ist die Spannlänge der gesamte über die Bauteilöffnung umlaufende Bauteilflansch (11). In der Abwandlung von Figur 17 ist die Spannlänge kürzer, wobei
30 z.B. nur die beidseitigen Bauteilflansche (11) an der B-Säule (53) gespannt werden. Die Spanngeräte (2) werden hierbei an und zumindest teilweise in den Bauteilöffnungen (10) positioniert. Im Innenbereich oder seitlich lassen die Spanngeräte (2,3) einen Freiraum (16) offen, durch den
35 Bearbeitungsgeräte, z.B. mehrachsige Schweißroboter hindurchgreifen und mit ihren Bearbeitungswerkzeugen die in den Zeichnungen von Figur 1 und 17 unsichtbare

Rückseite der Karosserieseitenwand bearbeiten können.

Die Spanngeräte (2) haben in der Ausführungsform von Figur 1 einen Netzbezug. Sie sind hierbei über mehrere geeignete
5 Abstützungen (17), z.B. Befestigungsflansche an Streben eines umgebenden Spannrahmens (4) befestigt. Der Spannrahmen (4) wird in der Bearbeitungsstation in geeigneter Weise in eine vorgegebene Raumposition gebracht und gehalten. Hierzu kann der Spannrahmen (4) stationär an
10 einem Gestell oder auch an einem palettenartigen Träger der Bauteile (8,9) positioniert und abgesteckt werden. Der Spannrahmen (4) bildet eine Zufühhvorrichtung, mit der beide Spanngeräte (2) an die Bauteile (8,9) zugeführt werden können. Die Zufühhbewegung kann auch kinematisch
15 umgedreht sein. Durch die Spannfunktion der Spanngeräte (2) werden die Bauteile (8,9) in einer im absoluten Raumkoordinatensystem vorgegebenen Position gespannt und dabei im Fall von Maß- und Formabweichungen gegebenenfalls etwas verformt.

20 Figur 11 verdeutlicht eine Bearbeitungsstation (6), in der die Spanngeräte (2) an die Seitenteile der bereits lose vorgeheften Karosserie (8,9) mittels Robotern (5) zugeführt werden. Die Roboter (5) sind zwei beidseits der
25 Transferlinie und des Bauteilförderers flurgebunden angeordnete Gelenkarmroboter mit sechs oder mehr Achsen. Die Spanngeräte (2) sind über geeignete Vorrichtungen und ggf. auch über Wechselkupplungen lös- und austauschbar mit den Roboterhänden verbunden.

30 Bei der in Figur 11 dargestellten Variante ist außerdem im Dachbereich der Karosserie (8,9) ein weiteres Spanngerät (3) vorhanden, welches Teile der Dachkonstruktion und ggf. Teile der Seitenwände der Karosserie spannt. Das
35 Spanngerät (3) kann ebenfalls über einen Roboter (5), z.B. einen Portalroboter, zugeführt werden. Bei dieser Ausführungsform stützen sich die drei Spanngeräte (2,3)

über entsprechende Abstützelemente (17) aneinander ab und sind durch geeignete eingebaute Positioniervorrichtungen miteinander verbunden und verriegelt. Die Spanngeräte (2,3) bilden hierdurch ein stabiles Spanngehäuse. Die Positionierung kann im externen Netzbezug oder auch im internen Karosseriebezug erfolgen. Hierbei werden die Spanngeräte (2,3) über geeignete Abstützungen (nicht dargestellt) gegenüber Karosseriebezugspunkten, z.B. bestimmten Karosserieöffnungen, positioniert. Die Karosseriegeräte (2,3) können in der dargestellten Lage von den Robotern (5) gehalten werden. Bei entsprechenden Abstützungen an der Karosserie (8,9) können sie auch selbsttragend sein.

In Abwandlung der gezeigten Ausführungsbeispiele ist es möglich, die Spanngeräte (2,3) mit Bauteilen (8,9) zu beladen, gleichzeitig zu spannen und dann erst über geeignete Zuführvorrichtungen (4,5) in die fügegerechte Lage zu bringen. Dies kann z.B. in einer Geostation oder Framingstation geschehen, die im Prinzip der in Figur 11 gezeigten Ausführung entspricht. Alternativ kann die Bearbeitungsstation (6) auch von beliebig anderer Natur sein und z.B. als Ausschweißstation zum Fertigschweißen der in der Framingstation vorgehefteten Karosserie dienen.

Die Spanngeräte (2,3) für den Seiten- und Dachbereich können im Prinzip gleichartig ausgebildet sein. Nachfolgend wird zur Erläuterung daher gemeinschaftlich auf das Ausführungsbeispiel der seitlichen Spanngeräte (2) gemäß Figur 1 bis 10 Bezug genommen.

Die in Figur 1 gezeigten Spanngeräte (2) bestehen jeweils aus einem rahmenartigen Gestell (12), in dem mehrere feste und bewegliche Spanneinheiten (18,19) angeordnet sind, die in ihrer Lage und Ausrichtung an den Verlauf der Bauteil-Spannkontur (11) bzw. des Bauteilflansches angepasst sind. Die Spanneinheiten (18,19) haben die Form von flachen

Leisten, die am äußeren Rand jeweils mit mehreren nebeneinander angeordneten Spannsegmenten (20) besetzt sind. Diese Spannsegmente (20) an den festen und beweglichen Spanneinheiten (18,19) treten in Spannstellung mit dem Bauteilflansch (11) in Kontakt und sind hierfür
5 entsprechend in der gewünschten Form ausgebildet und angepasst. Über die Formgebung der Spannsegmente (20) kann auch ein variabler Flanschverlauf in der Höhe, hier in der Y-Achse aufgenommen werden. Die Spannleisten (18,19) sind
10 vorzugsweise als ebene Platten ausgebildet, wobei alternativ im mittleren Bereich ebenfalls Höhenänderungen zur Anpassung an Ausbauchungen des Bauteilflansches (11) vorhanden sein können. Die Spannleisten (18,19) haben eine vorzugsweise möglichst schmale Form, die außenseitig dem
15 Flanschverlauf folgt und innenseitig gerade oder zur Vergrößerung des Freiraums (16) eingebaucht sein kann.

Die festen und beweglichen Spanneinheiten (18,19) sind vorzugsweise in zugeordneten Paaren vorhanden, wobei im
20 Ausführungsbeispiel von Figur 1 vier solcher Paare hintereinander in einem geschlossenen Ring entsprechend der Bauteilöffnungskontur angeordnet sind. Die Spanngeräte (2) besitzen zudem eine Stellvorrichtung (21), welche die beweglichen Spanneinheiten (19) an den Bauteilflansch (11)
25 zustellt und spannt.

Wie Figur 2 und 3 im Querschnitt verdeutlichen, ist das Gestell (12) ebenfalls ringförmig ausgebildet und besteht aus einem Bodenteil (13) und einem Deckelteil (14), die
30 mit Distanz und vorzugsweise parallel zueinander angeordnet sind. Sie werden durch Streben oder andere vorzugsweise dünne und außerhalb der Spanneinheiten (18,19) angeordnete Verbindungsteile (15) (vgl. Figur 4) auf Distanz gehalten und dabei starr miteinander
35 verbunden. Auf diese Weise entsteht eine Art Sandwich-Gehäuse, welches in der Innendistanz bzw. im Freiraum die Spanneinheiten (18,19) und zumindest Teile der

Stellvorrichtung (21) aufnimmt.

Die gestellfesten Spannleisten (18) sind in der gezeigten Ausführungsform dem Bodenteil (13) zugeordnet und an diesem befestigt. Sie können alternativ auch in das Bodenteil (13) integriert sein. Die beweglichen Spannleisten (19) stützen sich am Deckelteil (14) ab und sind hier in geeigneter Weise geführt. Das Gestell (12) ist gegenüber den Bauteilen (8,9) in Figur 1 derart orientiert, dass das Bodenteil (13) in Zustellrichtung hinten liegt. Das vorn liegende Deckelteil (14) wird bei der Zustellung durch die Bauteilöffnung (10) hindurch bewegt. Wie Figur 2 verdeutlicht, springt zu diesem Zweck die Außenkontur des Deckelteils (14) gegenüber dem umlaufenden Bauteilflansch (11) zurück. Desgleichen können auch die beweglichen Spannleisten (19) soweit nach innen zurückgezogen werden, dass sie mit ihren Spannsegmenten (20) in der rückwärtigen Ruhestellung außerhalb der Überdeckung mit dem Bauteilflansch (11) sind und diesen passieren können.

Bei der Zuführung der Spanngeräte (2) wird das Gestell (12) mit den gestellfesten Spannleisten (18) und deren Spannsegmenten (20) in Kontakt- und Spannposition außenseitig am Bauteilflansch (11) positioniert. Dies ist vorzugsweise zugleich die Schweiß- oder Fügeseite. Die beweglichen Spannleisten (19) werden dann aus der rückwärtigen Ruhestellung nach außen bewegt und innenseitig am Bauteilflansch (11) in Spannstellung gebracht. Dies geschieht in der gezeigten Ausführungsform durch zwei im wesentlichen quer zu einander verlaufende translatorische Bewegungen, nämlich eine im wesentlichen längs der Flanscherstreckung verlaufende Zustellbewegung und eine quer verlaufende Spannbewegung, den sogenannten Spannhub. In Figur 2, 3 und 5 sind die Zustell- und Spannhübe angegeben. Außerdem sind die Ruhestellungen der beweglichen Spannleisten (19) bzw. der Spannsegmente (20)

gestrichelt dargestellt.

Die Stellvorrichtung (21) bewegt die mobilen Spanneinheiten (19) entsprechend. Vorzugsweise werden alle beweglichen Spanneinheiten (19) im Spanngerät (2) gemeinsam und gleichzeitig betätigt. Hierdurch wird umlaufend am gesamten Beaufschlagungsbereich des Bauteilflansches (11) gleichzeitig der Spannschluss hergestellt. Alternativ können die Spanneinheiten (19) auch in einer steuerbaren Abfolge nacheinander betätigt werden.

Die Stellvorrichtung (21) hat zur Betätigung der Spanneinheit (19) ein oder mehrere entsprechend geeignete Antriebe. In der gezeigten Ausführungsform besitzt sie einen kombinierten Schiebe- und Spannantrieb (22,23) für die nacheinander ablaufenden Zustell- und Spannhübe sowie die gleichzeitige Beaufschlagung aller beweglichen Spannleisten (19). Die Stellvorrichtung (21) hat hierfür einen einzelnen Antriebsmotor (24) und ein Verteilergetriebe (25). Der Antriebsmotor (24) kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen hydraulischen oder pneumatischen Zylinder.

Die im geschlossenen Ring angeordneten beweglichen Spanneinheiten (19) überlappen einander an den Stoßstellen im Kontakt- bzw. Eckbereich mit Höhenversatz und sind gegenseitig verschieblich gelagert, wobei sie sich auch aneinander abstützen und gegenseitig über Gleitplatten (33) und Deckplatten (34) mit Formschluss führen. Figur 2 verdeutlicht diese Anordnung im Querschnitt. Die jeweils unten liegenden Spannleisten (19) sind zudem über leistenförmige Führungen (36) und darin befindliche Gleitelemente (37) am Deckelteil (14) in ihrer Zustellrichtung geführt.

Um die Antriebsbewegungen auf die beweglichen Spannleisten (19) übertragen zu können, sind an den Eckbereichen und Kontakt- oder Stoßstellen der beweglichen Leisten (19) insgesamt vier parallele Exzenterwellen (26) angeordnet, die am Gestell (12) drehbar gelagert sind und sich quer zu dessen Hauptebene erstrecken. Die Exzenterwellen (26) besitzen jeweils vorzugsweise mehrarmige und quer von der Exzenterwelle (26) abstehende Betätigungshebel (27), die mit dem Verteilergetriebe (25) verbunden sind, welches vorzugsweise als Kurbeltrieb ausgebildet ist. Eine Exzenterwelle (26) ist auch mit dem Anschluss der Kolbenstange des Zylinders (24) gelenkig verbunden. Der Zylinder (24) ist am rückwärtigen Ende gelenkig am Gestell (12) gelagert. Durch den Kurbeltrieb (25) werden die Exzenterwellen (26) gleichzeitig und um gleiche Winkel gedreht. Jede bewegliche Spannleiste (19) wird hierbei an beiden Enden durch je eine Exzenterwelle (26) zugestellt und in Spannstellung gebracht.

Die Exzenterwelle (26) besitzt jeweils zwei seitlich gekröpfte, übereinander angeordnete Zustelllexzenter (29), die die beiden über Eck angeschlossenen beweglichen Spannleisten (19) beaufschlagen und hierfür entsprechend der Leistenzuordnung in der Höhe und im Winkel zueinander versetzt sind. Außerdem hat die Exzenterwelle (26) einen Spannexzenter (31), durch dessen Betätigung die angeschlossene Spannleiste (19) angehoben wird, wobei sie durch die formschlüssige Führung die über Eck benachbarte andere Spannleiste (19) mitnimmt. Die Zustell- und Spannexzenter (29,31) sind vorzugsweise derart angeordnet, dass die Zustellbewegungen gleichzeitig und als erste Bewegung stattfinden und dass im Endbereich der Zustellbewegung der Spannhub erfolgt. Bei der in den Ausführungsbeispielen gezeigten Konstruktion sind hierbei relativ kurze Zustellhübe und Spannhübe von z.B. 5 mm erforderlich, die kleiner als bei den konventionellen Einzelspannern sind.

Die Zustellexzenter (29) sind von Gleitsteinen (30) umgeben, welche in entsprechenden Öffnungen an den beaufschlagten Spannleisten (19) geführt sind und die Drehbewegung des Exzenter in eine translatorische Zustellbewegung umsetzen. Um den Spannhub durchführen zu können, besteht eine Höhenbeweglichkeit und ein entsprechender Höhen- oder Dickenunterschied zwischen den Spannleisten (19) und ihren Gleitsteinen (30) oder alternativ zwischen Gleitsteinen (30) und den Zustellexzentern (29).

Der am unteren Ende der Exzenterwelle (26) angeordnete Zustellexzenter (31) wirkt ebenfalls mit einem Gleitstein (32) zusammen, der die Drehbewegung in eine translatorische Schiebewegung umsetzt und dabei eine Spannkeilanordnung (38,39) betätigt und den Spannhub erzeugt. Auf einem gestellfesten Spannkeil (38) ist ein zweiter Spannkeil (39) mit schräger Kontaktebene beweglich gelagert, der von dem Gleitstein (32) beaufschlagt wird und entlang der Keilfläche schräg nach oben geschoben wird. Der Zusammenhalt der Spannkeile (38,39) wird durch beidseitige Übergriffsleisten (42) gesichert. Die Gleitbewegung des mobilen Spannkeils (39) wird auf einen Führungswagen (41) übertragen, der entlang einer Führungsschiene (40) an der Unterseite der beaufschlagten Spannleiste (19) translatorisch beweglich geführt ist. Durch einen entsprechenden Formschluss der Gleitsteine (30,32) mit den zugehörigen Öffnungen findet bei einer Rückwärtsdrehung der Exzenterwelle (26) der Spann- und Zustellhub in umgekehrter Richtung und Reihenfolge statt.

Wie Figur 2 verdeutlicht, sind die Spannsegmente (20) vorzugsweise als abgewinkelte Kontursteine ausgebildet, deren Spannflächen in Lage und Ausrichtung an den Flanschverlauf angepasst sind. Mittels Abstimmelementen (35), z.B. geschliffenen Shims kann die genaue

Höheneinstellung der Spannsegmente (20) gegenüber ihren Spannleisten (18,19) stattfinden. Wegen der unterschiedlichen Höhenlage benachbarter beweglicher Spannleisten (19) im Eck- und Kontaktbereich sind
5 zusätzliche Höhenausgleichsmaßnahmen vorgesehen, um eine durchgehende Spannkontur sicherzustellen.

Die Spannsegmente (20) können in einem dichten Reihenschluss entlang des Bauteilflansches (11) angeordnet
10 sein und dabei die in Figur 2 mit durchgezogenen Strichen dargestellte und nach außen gerichtete Klauengeometrie haben. Hierbei kann ein bauteilseitiger Randbereich des Flansches (11) frei bleiben, an dem z.B. eine Lasernahtschweißung mit Anpressrolle erfolgen kann. Die
15 Spannsegmente (20) bilden die am Spanngerät (2) am weitesten nach außen vorstehende Kontur. In Verbindung mit der flachen Gestellbauweise ist dadurch ausreichend Platz für einen Laserschweißkopf vorhanden. Außerdem gibt es
20 keine Abschattung beim Laser-Remoteschweißen mit distanziert angeordneten Laserköpfen, bei denen der Laserstrahl per Scannereinrichtung oder durch eine Transportbewegung des Laserkopfes wandert. Dabei sind durchgehende Laserschweißnähte ohne Öffnen der
Spanneinrichtung (1) möglich.

25 In Figur 2 ist eine Variante der Spannsegmente (20) strichpunktiert dargestellt, wobei deren Anordnung umgedreht ist, so dass sie den vorderen Rand des Bauteilflansches (11) freilassen. In einer weiteren, nicht
30 dargestellten Variante, können die Spannsegmente (20) eine konturierte Vorderseite haben und z.B. Ausnehmungen haben, um in diesem Freibereich lasergeschweißte Strichnähte in Spannstellung zu ermöglichen. Zudem können die
Spannsegmente (20) auch mit beliebigen seitlichen
35 Abständen untereinander angeordnet sein. Ihre Ausbildung und Anordnung richtet sich grundsätzlich nach der Flanschform und den Prozesserfordernissen und lässt sich

entsprechend beliebig variieren.

Figur 6 bis 9 zeigen eine weitere Variante in der Anordnung und Gestaltung der Spannsegmente (20). Diese sind hier an im wesentlichen U-förmigen Spannarmen (43) angeordnet, die jeweils mittels eines Schwenklagers (47) frei drehbar über abstehende Stützen (46) an den festen und beweglichen Spanneinheiten (18,19) gelagert sind. Beidseitige Stoppbolzen wirken als Lagebegrenzung (45) für die Drehbewegung der Spannarme (43). Die Spannarme (43) bilden sogenannte Klavierspanner, wobei die vorderen Armende das Spannsegment bilden und in Spannstellung am Bauteilflansch (11) anliegen, wenn die Schwenklager (47) mit ihren Achsen fluchten. Die Drehlage wird stabilisiert durch die rückwärtigen Armenden, die ebenfalls gegeneinander stoßen und hierbei einen Gegenhalter oder Gegenanschlag (44) bilden. Die Wirkflächen der Armenden liegen hierbei mit den Drehachsen des Schwenklagers (47) und mit der Flanschmitte jeweils in einer gemeinsamen Ebene.

Wie Figur 9 als geklappte Seitenansicht von Figur 8 zeigt, übergreifen die Spannarme (43) und die Stützen (46) einander in Spannstellung und haben hierzu entsprechende Aussparungen und Vorsprünge. Bei dieser Ausgestaltung liegen die Spannsegmente (20) an den festen und beweglichen Spannleisten (18,19) seitlich in Flanschlängsrichtung versetzt nebeneinander. Dies ist grundsätzlich auch bei der vorbeschriebenen Anordnung von Figur 2 bis 5 möglich.

Bei der Variante von Figur 6 bis 9 zeigt Figur 6 die Ausgangsstellung der Spannarme (43) vor Beginn des Zustellhubs. Die bewegliche Spannleiste (19) nimmt hierbei die vorbeschriebene zurückgezogene Ruhestellung ein. Die über die Lagebegrenzung (45) zugelassenen Drehverstellungen der Schwenkarme (43) sind gestrichelt

dargestellt. Figur 7 zeigt die Folgestellung nach Beendigung des Zustellhubs der beweglichen Spannleiste (19). Die Schwenklager (47) und die Schwenkarme (43) liegen nun in Spannhubrichtung fluchtend untereinander, wobei aus dieser Stellung der Spannhub der beweglichen Spannleisten (19) in die Endstellung gemäß Figur 8 und 9 erfolgt.

In Abwandlung der gezeigten Ausführungsformen können bei abgewinkelten oder schräg stehenden Bauteilflanschen (11) die Schwenkarme (43) entsprechend reagieren und sich ebenfalls schräg stellen.

Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich.

Zum einen können die Spanngeräte (2,3) nach der Beendigung des ersten Bearbeitungsprozesses an den Bauteilen (8,9) verbleiben und mit diesen in die nächste Bearbeitungsstation bewegt werden.

In einer weiteren Variante können die beweglichen Spannleisten (19) und/oder ihre Spannsegmente (20) in einer Schwenkbewegung zugestellt und in Spannstellung gebracht werden. Zudem sind beliebige andere Zustell- und Spannbewegungen möglich.

Ferner ist es möglich, in den Spanneinheiten (18,19) und gegebenenfalls auch an den Spannsegmenten (20) Zusatzeinrichtungen unterzubringen, wie z.B. Schutzgas- oder Absaugeinrichtungen. Diese können in die Spannsegmente (20) integriert oder alternativ außen an diesen Spannsegmenten (20) angeordnet sein. Z.B. können Schutzgasleitungen außenseitig an den Spannsegmenten (20) verlegt und mittels geeigneter Clipsverbindungen oder dgl. lösbar befestigt sein. Die Schutzgasleitungen können an den benötigten Stellen Mantelöffnungen, Düsen oder dgl.

für den gezielten Gasaustritt haben.

Ferner können die Spanngeräte (2,3) Teile der Füge- und Bearbeitungstechnik sein, indem sie z.B.
5 elektromagnetische Induktoren zum Beheizen mittels hochfrequenter Wechselfelder beinhalten, wobei Dichtungsmittel, Klebstoffe oder dergleichen ausgehärtet werden können. Eine solche Verbindungstechnik kann anstelle der bisher üblichen Schweißtechnik zum
10 Klebeverbinden der Bauteile (8,9) eingesetzt werden. Die Spanngeräte (2,3) können dann in einem Arbeitsgang Spannen und Kleben. Ein längerer Verbleib der Spanngeräte (2,3) in Spannstellung an den Bauteilen (8,9) und ein Mitführen beim Weitertransport ist dabei vorteilhaft

15 In einer weiteren Abwandlung können an den Spanngeräten (2,3) Kühleinrichtungen angebracht sein, die z.B. beim Schweißen für eine gezielte Bauteilkühlung und Wärmeabfuhr sorgen.

20 Zudem können die Spannsegmente (20) eine den Bauteilflansch (11) verformende Höhenkontur haben, mit der z.B. Prägestellen am Bauteilflansch (11) eingebracht werden, um Freiräume für das Ausgasen von beschichteten
25 Blechen beim Schweißen zu bilden.

In der gezeigten Ausführungsform spannen die Spanngeräte (2,3) einen innen liegenden Bauteilflansch (11) an Bauteilöffnungen (10). Diese Zuordnung kann auch umgekehrt
30 sein, wobei die Bauteile (8,9) wie im nachfolgend näher geschilderten Beispiel von Figur 17 mindestens einen außenseitigen Bauteilflansch (11) haben, der im wesentlichen gerade verlaufen und/oder zumindest bereichsweise über Eck oder über einen Bogenbereich
35 umlaufen kann. In diesen Fällen sind die Spanngeräte (2,3) in ihrer Form entsprechend angepasst und bilden z.B. einen außenseitigen bogenförmigen Kragen oder Ring, der die

Bauteile (8,9) zumindest bereichsweise umgibt, wobei die Spannsegmente (20) an der Innenseite angeordnet sind. Auch bei Bauteilöffnungen (10) kann das Spanngerät (2,3) bogenförmig gestaltet sein und sich nur über einen Teilbereich des Öffnungsumfangs erstrecken. Grundsätzlich können die Spanngeräte (2,3) in ihrer Formgebung an beliebige Verläufe und Konturen von Bauteilen (8,9) und Bauteil-Spannkonturen (11) angepasst sein. Die Bauteil-Spannkonturen können in beliebig geeigneter Weise ausgestaltet sein und müssen nicht in der vorbeschriebenen Flanschform vorliegen.

Weitere Abwandlungen sind hinsichtlich der Ausgestaltung der Einzelteile der Spanngeräte (2,3) möglich. Dies betrifft sowohl die Form und Ausbildung des Gestells (12), als auch die festen und beweglichen Spanneinheiten (18,19) und die Stellvorrichtung (21). Letztere kann z.B. getrennte Antriebseinheiten für Zustell- und Spannhub besitzen. Der Spannhub kann ferner mit einer anderen Kinematik, z.B. über ein Steilgewinde an der Exzenterwelle mit einer zugehörigen Kulissee, bewirkt werden.

Figur 12 bis 16 zeigen Varianten in der Zustellvorrichtung (4,5) für ein oder mehrere Spanngeräte (2).

Figur 12 zeigt in Frontansicht eine Bearbeitungsstation (6) mit einer Zustellvorrichtung (5), die für eine Innenzustellung von ein oder mehreren Spanngeräten (2) vorgesehen ist, die z.B. an zwei Seitenwände (8,9) durch die Dachöffnung von oben und von der Innenseite her zugestellt werden. Die Zustellvorrichtung (5) ist in dieser Variante als Hubvorrichtung mit einem Stempel und einem Halter (48) für ein oder mehrere Spanngeräte (2) ausgebildet. Die Hubvorrichtung (5) kann außerdem Zusatzachsen, z.B. eine Längsbeweglichkeit, aufweisen. Sie ist in geeigneter Weise in der Bearbeitungsstation (6) gelagert, z.B. an einem Stationsgestell (50). Der Halter

(48) hat ein oder mehrere Zusatzachsen, mit denen er die aufgenommenen Spanngeräte (2) seitlich bewegen und an die Seitenwände (8,9) zustellen kann.

5 In der angehobenen Anfangsposition ist der Halter (48) eingefahren, so dass er mit seinen zwei oder vier beidseitig angehängten Spanngeräten (2) die Dachöffnung bzw. den Freiraum zwischen zwei einzeln gehaltenen
10 Seitenwänden (8,9) passieren kann. Im Karosserieinnenraum angelangt, fährt der Halter (48) seitlich aus oder spreizt sich, wobei er die gehaltenen Spanngeräte (2) an die Seitenwände (8,9) zustellt. Hierbei können die Spanngeräte (2) in Betriebsstellung eine außenseitige Fixierung durch Klemmen, Halter oder dergleichen am Stationsgestell (50)
15 erhalten. Figur 13 zeigt die zugehörige Position der Spanngeräte (2) in den zwei Türausschnitten (10) einer Seitenwand (8,9) bei Innenzustellung. Das Deckelteil (14) ist hierbei nicht dargestellt.

20 In der Variante von Figur 14 und 15 erfolgt ebenfalls eine Innenzustellung von ein oder mehreren Spanngeräten (2) an zwei beabstandete Seitenwände (8,9) einer Fahrzeugkarosserie. Die Zustellrichtung ist diesmal axial in Richtung der X-Achse der Bearbeitungsstation. Die
25 Zustellvorrichtung (5) kann in diesem Fall ein geeigneter Förderer (51), z.B. ein Fahrwagen oder dergleichen, sein, auf dem wiederum ein geeigneter Halter (48) für ein oder mehrere Spanngeräte (2) angeordnet ist. Durch die Seitenbeweglichkeit und die Zusatzachsen des Halters (48)
30 können die zunächst mit schmaler Kontur eingefahrenen Spanngeräte (2) dann nach außen gespreizt und zugestellt werden.

Wie Figur 14 und 15 weiter verdeutlichen, können die
35 Spanngeräte (2) ihrerseits an Zwischenträgern und insbesondere an standardisierten Zuführmodulen (49) angeordnet sein. Dies bietet eine

Standardisierungsmöglichkeit für den Halter (48), wobei lediglich die Zuführmodule (49) an die jeweilige Spanngerätegeometrie angepasst werden und mitsamt den Spanngeräten (2) ausgetauscht werden können.

5

In der Variante von Figur 16 kann die Zustellvorrichtung (4) ein Spannrahmen sein, der anhand der vorerwähnten Zuführmodule (49) modular aufgebaut wird. Hierfür können die Zuführmodule (49) durch geeignete Fixierungen oder
10 Abstützungen (17) untereinander starr oder lösbar verbunden sein. Insbesondere können hier auch automatische Wechseleinheiten Verwendung finden. Die Spanngeräte (2) sind ihrerseits über geeignete Abstützungen (17) mit den Zuführmodulen oder Spannrahmenmodulen (49) verbunden.

15

Figur 17 verdeutlicht die vorerwähnte Variante einer Außenspannung von Bauteilflanschen (11). Hierbei werden z.B. die linken und rechten Bauteilflansche (11) der zentralen B-Säule (53) der Karoserieseitenwand (8,9) gespannt. Die Spannkontur kann sich ggf. auch teilweise in
20 den anschließenden Dach- und Schwellerbereich erstrecken. Das Spanngerät (2) besitzt hierfür ein mehrteiliges rahmenartiges Gestell (12), welches zwei distanzierte leistenförmige Gestellteile (54,55) für jeweils einen Bauteilflansch (11) und ein oder mehrere verbindende
25 Gestellteile (56), z.B. Verbindungsbügel aufweist. Jedes der Gestellteile (54,55) besitzt dabei zwei Spanneinheiten (18,19) in der vorbeschriebenen Ausführungsform mit festen und beweglichen Spannleisten und mit mehreren
30 Spannsegmenten (20).

Figur 17 verdeutlicht weitere Varianten der vorbeschriebenen Ausführungsformen. Zum einen betrifft dies die Zuführung und Halterung des Spanngeräts (2).
35 Dieses kann z.B. manuell von einem Werker zugeführt und am Bauteil (7,8) positioniert werden. Hierzu kann z.B. das Spanngerät (2) an einem Tragarm, einem sog. Balancer

(nicht dargestellt), seitenbeweglich hängen und mit einem Gegengewicht ausbalanciert sein. Der Werker schiebt das Spanngerät (2) mit zurückgezogenen beweglichen Spanneinheiten (19) an das Bauteil (8,9), z.B. die in
5 Figur 17 gezeigte B-Säule (53), und betätigt dann den Spanntrieb (23). Die Positionierung des Spanngeräts (2) kann z.B. über Indexe oder andere Positioniereinrichtungen an den Verbindungsbügeln (56) geschehen, die in Eingriff mit entsprechenden Positionieröffnungen oder anderen
10 Fixpunkten (nicht dargestellt) an der B-Säule (53) treten. In der Spannstellung verriegelt sich das Spanngerät (2) selbst an den Bauteilflanschen (11) und ist am Bauteil (8,9) abgestützt. Die Abstützung kann über die Spannkontur oder ggf. auch über die Positioniereinrichtung erfolgen.

15 Figur 17 verdeutlicht auch eine Variante in der Ausbildung des Spanntriebs (23). Dieser kann z.B. aus einem Handantrieb (52), insbesondere der dargestellten Ratsche, bestehen. Sie kann z.B. auf einer Exzenterwelle (26)
20 angeordnet sein, wobei eine formschlüssige Drehverbindung mittels eines lösbaren Sechskants oder dergleichen besteht. Die drehende Antriebsbewegung kann über ein Verteilergetriebe (25) auf die zweite oder evtl. weitere Exzenterwellen (26) übertragen werden.

25 In Abwandlung des eingangs beschriebenen Ausführungsbeispiels von Figur 1 bis 5 kann der Spanntrieb (23) in einer nicht dargestellten Variante unter Wegfall des Zylinders (24) von der Zuführvorrichtung
30 (5), insbesondere einem Roboter, übernommen werden. Nach der Zustellung des Spanngeräts (2,3) und dessen Fixierung löst sich der mit einer Wechselkupplung ausgerüstete Roboter (5) vom Spanngerät (2) und betätigt mit einem geeigneten Drehwerkzeug ein oder mehrere Exzenterwellen
35 (26). Das Drehwerkzeug kann vom Roboter (5) aus einem Magazin gegriffen werden oder kann sich alternativ an der Roboterhand befinden.

Figur 18 bis 20 zeigen verschiedene Spannsituationen für Bauteilränder oder -flansche (11,11'). In der Variante von Figur 18 liegen die Bauteilflansche (11,11') plan
5 aufeinander und werden in Kontaktstellung gespannt. Dies entspricht z.B. der in Figur 6 bis 9 gezeigten Ausführung.

In der Variante von Figur 19 und 20 ist in der Spannstellung die Bildung eines Spaltes (57) zwischen den
10 Bauteilflanschen (11,11') möglich. Hierfür sind z.B. an den Spannsegmenten (20,20') abwechselnd vorstehende Stifte (58,58') angeordnet, die durch entsprechende Flanschöffnungen (59) des jeweils zugeordneten und benachbarten Bauteilflansches (11,11') ragen. In Figur 19
15 drückt der am oberen schraffierten Spannsegment (20) angeordnete Stift (58) auf den gegenüber liegenden unteren Bauteilflansch (11') und presst diesen gegen die Anlagefläche des unteren Spannsegments (20'). Figur 20 verdeutlicht die Spannsituation an einer anderen Stelle
20 der Spannkontur, wo der hochragende Stift (58') am unteren schraffierten Spannsegment (20') den gegenüber liegenden Bauteilflansch (11) gegen die Anlagefläche des oberen Spannsegments (20) presst. Die Länge der Stifte (58,58') ist größer als die Dicke des durchdrungenen
25 Bauteilflansches (11,11'), so dass durch das Stiftübermaß der besagte Spalt (57) in der gewünschten Größe entsteht. Durch mehrere entlang der Spannkontur abwechselnd angeordnete gegenläufige Stifte (58,58') können beide Bauteilflansche (11,11') fest und sicher gespannt und
30 zugleich auf das gewünschte Spaltmaß gebracht werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | | |
|----|-----|--|
| | 1 | Spanneinrichtung |
| | 2 | Spanngerät für Seitenbereich |
| 5 | 3 | Spanngerät für Dachbereich |
| | 4 | Zuführvorrichtung, Spannrahmen |
| | 5 | Zuführvorrichtung, Roboter |
| | 6 | Bearbeitungsstation |
| | 7 | Bearbeitungswerkzeug |
| 10 | 8 | Bauteil, Karosserieteil |
| | 9 | Bauteil, Karosserieteil |
| | 10 | Bauteilöffnung |
| | 11 | Bauteilflansch, Spannkontur, Bauteilrand |
| | 11' | Bauteilflansch, Bauteilrand |
| 15 | 12 | Gestell, Gehäuse |
| | 13 | Bodenteil fest |
| | 14 | Deckelteil |
| | 15 | Verbindungsteil |
| | 16 | Freiraum |
| 20 | 17 | Abstützung |
| | 18 | Spanneinheit, Spannleiste fest |
| | 19 | Spanneinheit, Spannleiste beweglich |
| | 20 | Spannsegment |
| | 20' | Spannsegment |
| 25 | 21 | Stellvorrichtung |
| | 22 | Zustellantrieb |
| | 23 | Spannantrieb |
| | 24 | Antriebsmotor, Zylinder |
| | 25 | Verteilergetriebe, Kurbeltrieb |
| 30 | 26 | Exzenterwelle |
| | 27 | Betätigungshebel |
| | 28 | Lager |
| | 29 | Zustellexzenter |
| | 30 | Gleitstein für Leistenzustellung |
| 35 | 31 | Spannexzenter |
| | 32 | Gleitstein für Spannexzenter |
| | 33 | Gleitplatte für Leistenführung |

- 34 Deckplatte für Leistenführung
- 35 Abstimmelement, Shim
- 36 Führung für Zustellung
- 37 Gleitelement für Zustellung
- 5 38 Spannkeilanordnung, Spannkeil fest
- 39 Spannkeilanordnung, Spannkeil beweglich
- 40 Führungsschiene für Spannkeil
- 41 Führungswagen für Spannkeil
- 42 Übergriffleiste
- 10 43 Spannarm
- 44 Gegenhalter, Gegenanschlag
- 45 Lagebegrenzung
- 46 Stütze
- 47 Schwenklager
- 15 48 Halter
- 49 Zuführmodul, Spannrahmenmodul
- 50 Gestell, Stationsgestell
- 51 Förderer
- 52 Handantrieb, Ratsche
- 20 53 Bauteilelement, B-Säule
- 54 Gestellteil, Leiste
- 55 Gestellteil, Leiste
- 56 Gestellteil, Bügel
- 57 Spalt
- 25 58 Stift
- 58' Stift
- 59 Flanschöffnung

30

35

PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Spanneinrichtung für Bauteile (8,9), insbesondere Karosseriebauteile, mit einer Bauteil-Spannkontur (11), insbesondere einem Bauteilflansch, dadurch
5 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Spanneinrichtung (1) ein oder mehrere Spanngeräte (2,3) aufweist, die jeweils ein rahmenartiges Gestell (12) mit darin angeordneten mehreren Paaren
10 von festen und beweglichen, an den Verlauf der Bauteil-Spannkontur (11) angepassten leistenartigen Spanneinheiten (18,19) mit jeweils ein oder mehreren Spannsegmenten (20) sowie eine Stellvorrichtung (21) besitzen, welche die bewegliche(n) Spanneinheit(en)
15 (19) an die Bauteil-Spannkontur (11) zustellt und spannt.
- 2.) Spanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Paare von Spanneinheiten (18,19) hintereinander in Leistenform oder in einem offenen oder zum Ring geschlossenen Bogen angeordnet sind.
- 3.) Spanneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
25 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Stellvorrichtung (21) die beweglichen Spanneinheiten (19) gemeinsam in einer steuerbaren Abfolge, vorzugsweise gleichzeitig betätigt.
- 4.) Spanneinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
30 g e k e n n z e i c h n e t, dass die beweglichen Spanneinheiten (19) zwischen einer vorderen Spannstellung und einer rückwärtigen Ruhestellung bewegbar sind, wobei sie in der Ruhestellung außer
35 Überdeckung mit der Bauteil-Spannkontur (11) sind.

- 5.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die beweglichen Spanneinheiten (19) in zwei im wesentlichen quer zueinander verlaufenden Richtungen translatorisch bewegbar sind.
- 6.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gestell (12) bogen- oder ringförmig ausgebildet ist und ein Boden- und ein Deckelteil (13,14) aufweist, die voneinander distanziert angeordnet und durch Verbindungsteile (15) starr miteinander verbunden sind, wobei zwischen den Teilen die Spanneinheiten (18,19) und Teile der Stellvorrichtung (21) angeordnet sind.
- 7.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass einander benachbarte beweglichen Spanneinheiten (19) an den Stoßstellen mit Höhenversatz überlappen und gegenseitig verschieblich gelagert sind.
- 8.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Stellvorrichtung (21) einen kombinierten Schiebe- und Spannantrieb (22,23) aufweist.
- 9.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Stellvorrichtung (21) einen integrierten oder externen motorischen oder manuellen Antrieb (24,52), vorzugsweise einen Zylinder, mit einem Verteilergetriebe (25) zur gemeinsamen Beaufschlagung der beweglichen Spanneinheiten (19) aufweist.

- 10.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der kombinierte Schiebe- und Spannantrieb (22,23) mehrere jeweils an den Stoßstellen der
- 5 Spanneinheitenpaare (18,19) angeordnete Exzenterwellen (26) mit Zustell- und Spannexzentern (29,31) in unterschiedlichen Höhen aufweist.
- 11.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
- 10 die Exzenterwellen (26) mehrarmige Betätigungshebel (27) zur Verbindung mit dem Antrieb (24) oder dem Verteilergetriebe (25) aufweisen.
- 12.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Zustellexzenter (29) mittels Gleitsteinen (30) mit den benachbarten beweglichen Spanneinheiten (19) verbunden sind und die zustellende Schiebebewegung
- 15 20 ausführen.
- 13.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Spannexzenter (31) mittels Gleitstein (32) mit
- 25 einer Spannkeilanordnung (38,39) zur Erzeugung der gemeinsamen Spannbewegung der benachbarten beweglichen Spanneinheiten (19) verbunden ist.
- 14.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
- 30 die Spanneinrichtung (1) ein oder mehrere Zuführvorrichtungen (4,5) für das oder die Spanngerät(e) (2,3) aufweist.
- 15.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Spanngerät (2,3) mindestens eine Abstützung (17)
- 35

zur Verbindung mit der Zuführvorrichtung (4,5) oder zur Fixierung in der Arbeitsposition aufweist.

- 5 16.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass mehrere Spanngeräte (2,3) ein oder mehrere Abstützung (17) zur gegenseitigen Verbindung in Reihen- oder Winkelanordnung aufweisen.
- 10 17.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Zuführvorrichtung (5) einen Halter (48) mit mindestens einer Zusatzachse zur Aufnahme von mehreren Spanngeräten (2) und für deren
15 Innenzustellung an außenseitig positionierte Bauteile (8,9) aufweist.
- 20 18.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Spanngeräte (2) an standardisierten Zuführmodulen (49) angeordnet sind.
- 25 19.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass mehrere Zuführmodule (49) untereinander zur Bildung eines modularen Spannrahmens (4) verbindbar sind.
- 30 20.) Spanneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Spannsegmente (20,20') abwechselnd vorstehende Stifte (58,58') aufweisen, die mit entsprechenden Flanschöffnungen (59) an den zugeordneten Bauteilflanschen (11,11') im Eingriff stehen.
- 35 21.) Bearbeitungsstation mit mindestens einer Spanneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass

die Bearbeitungsstation (6) als Framing- oder Ausschweißstation für Fahrzeugrohkarosserien (8,9) ausgebildet ist.

5

10

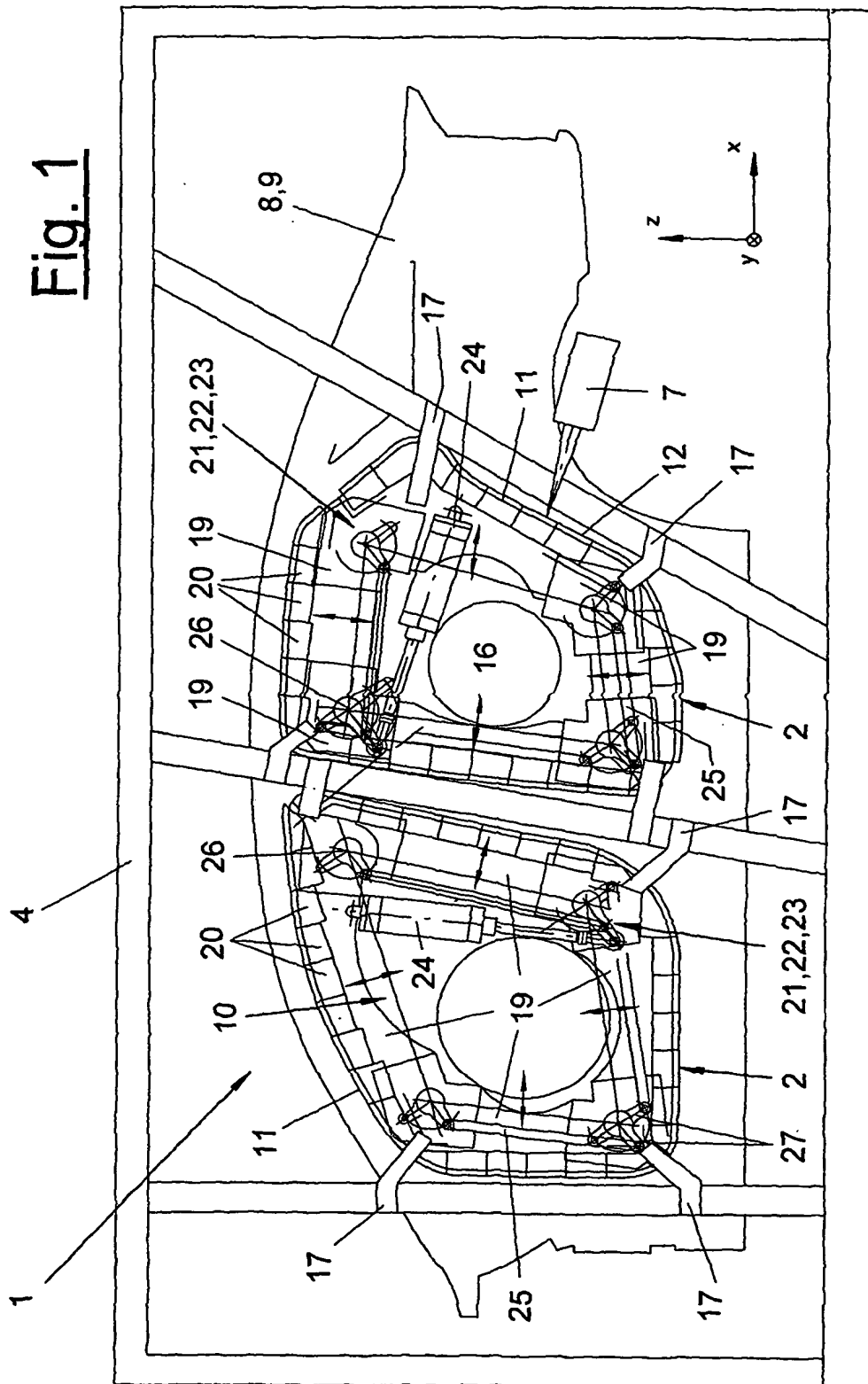
15

20

25

30

35



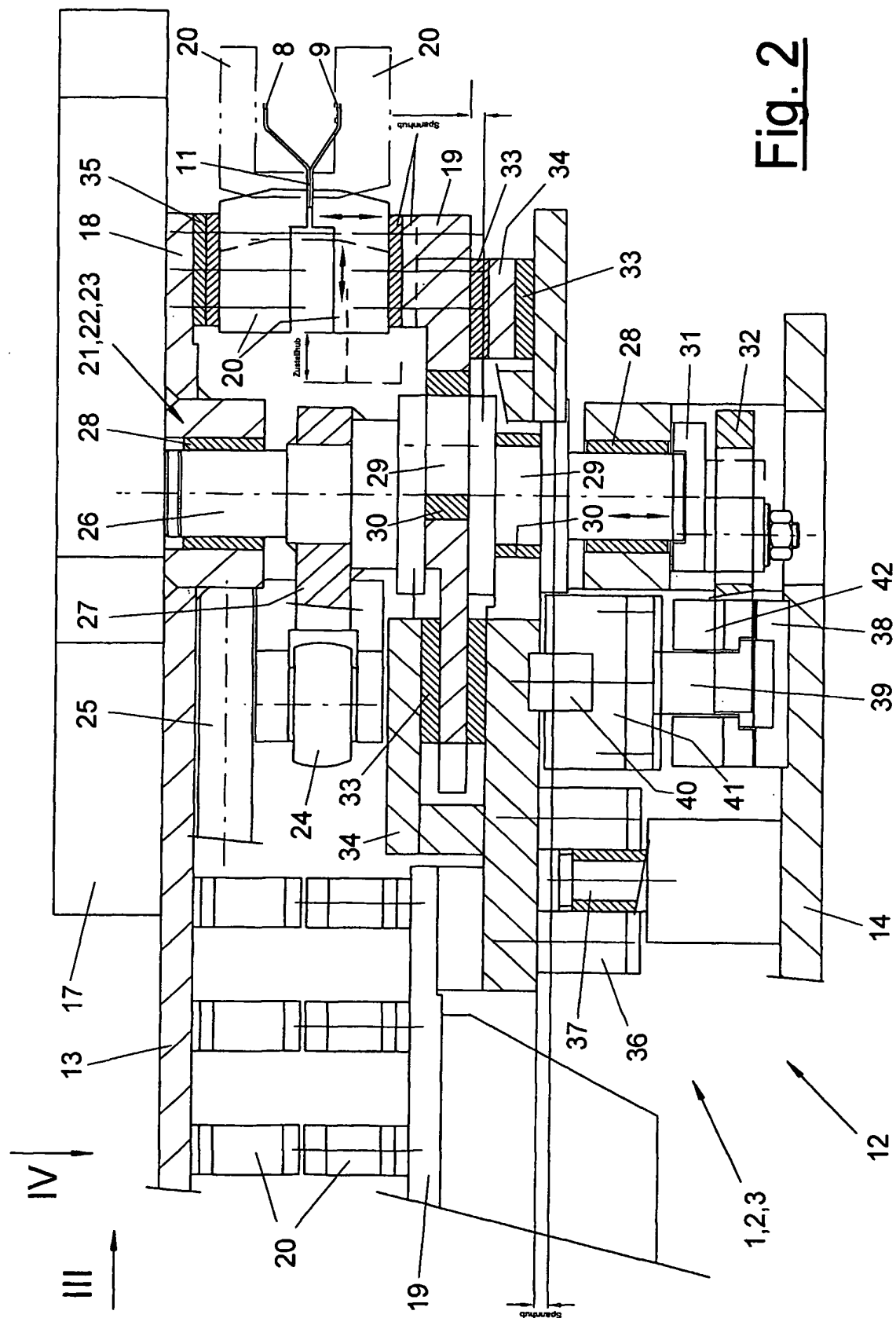
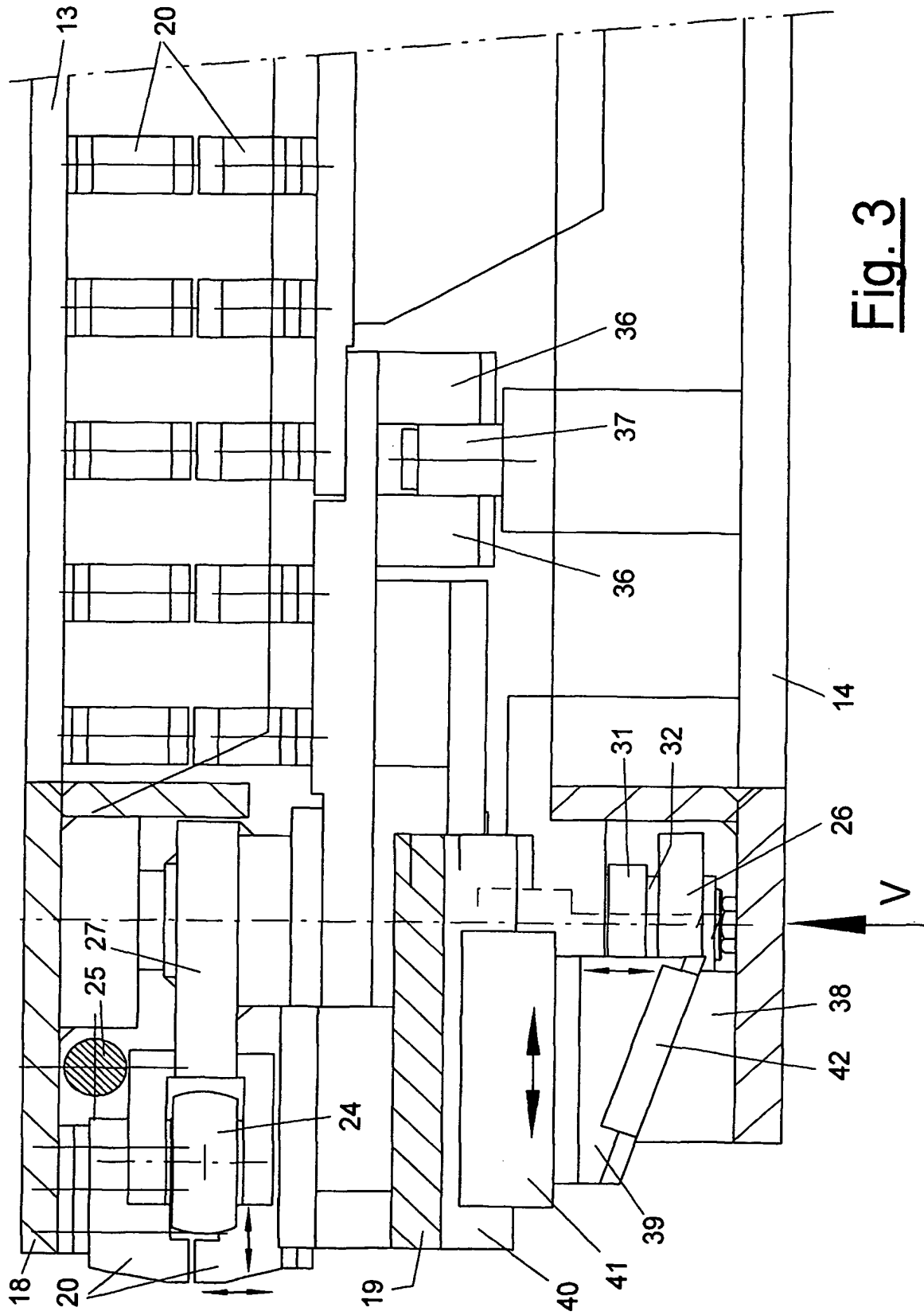
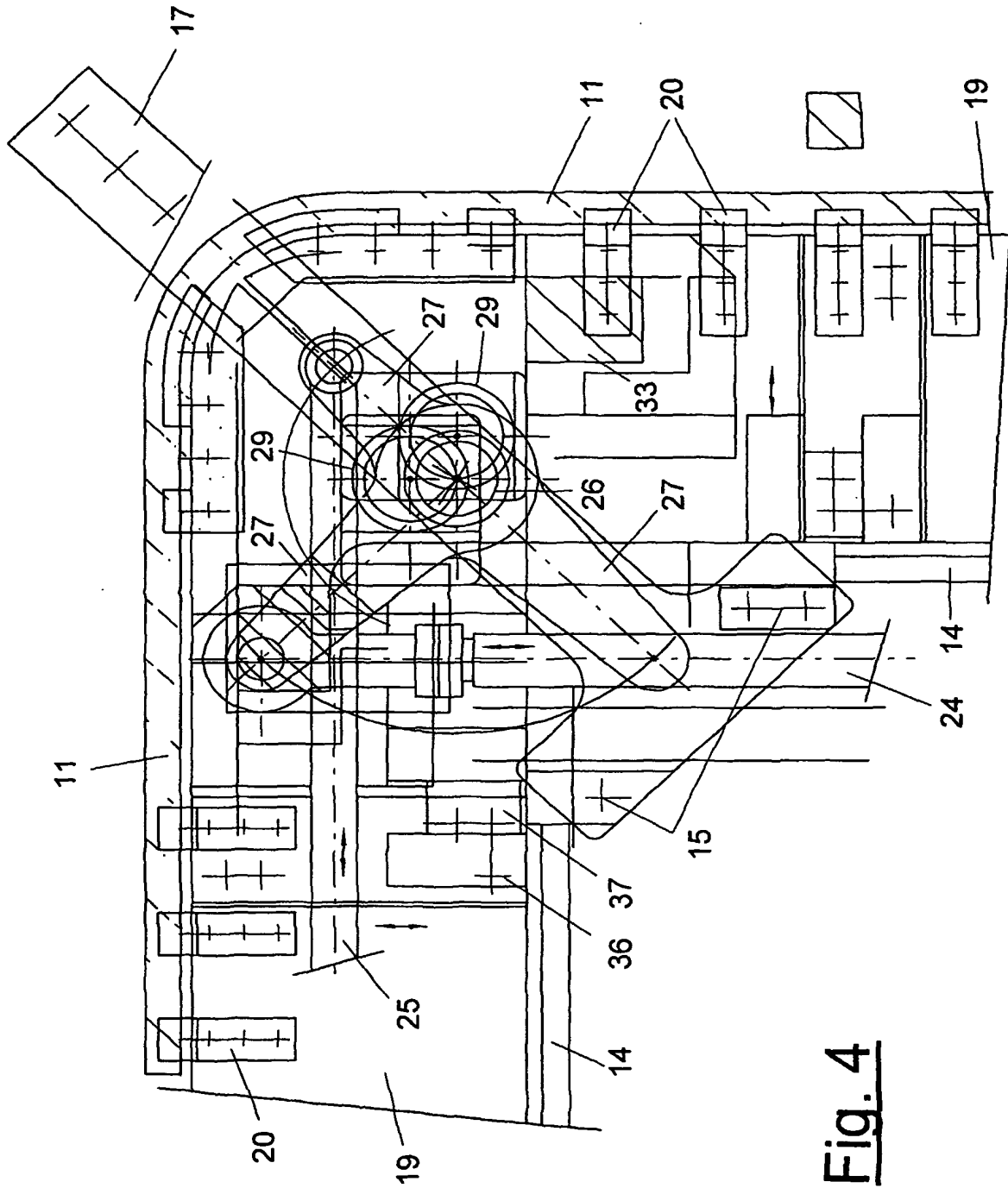


Fig. 2





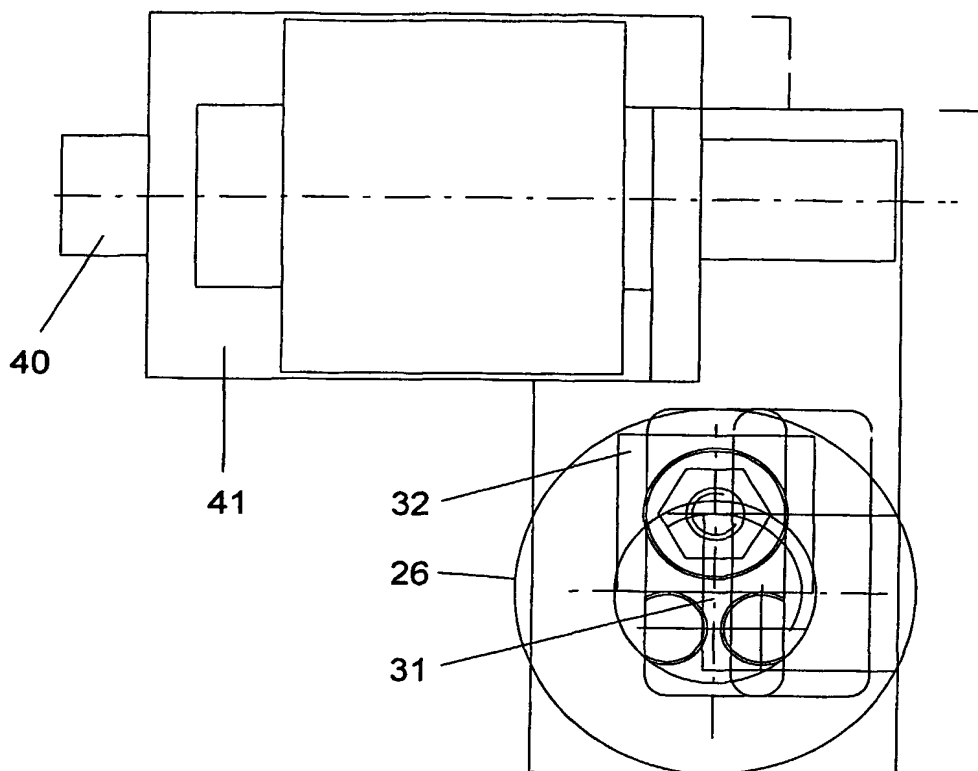


Fig. 5

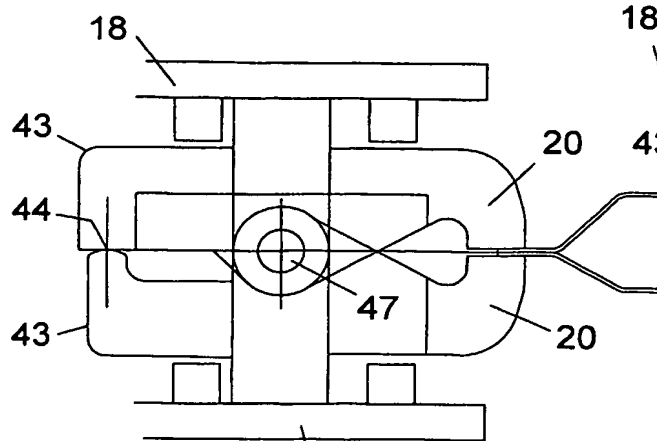
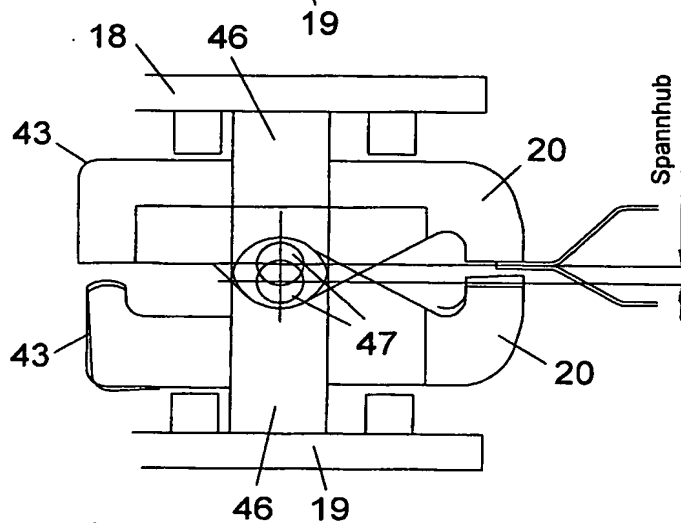
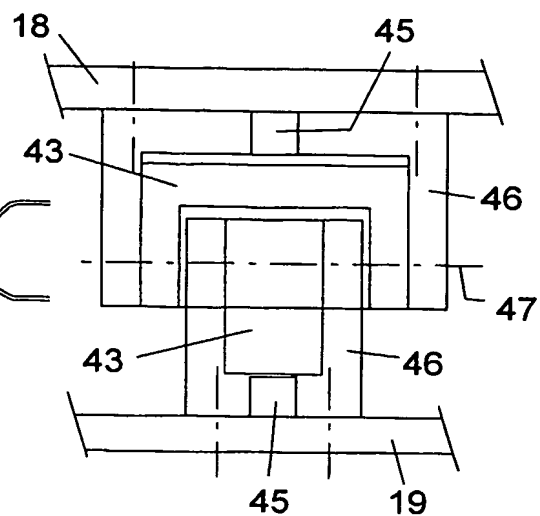
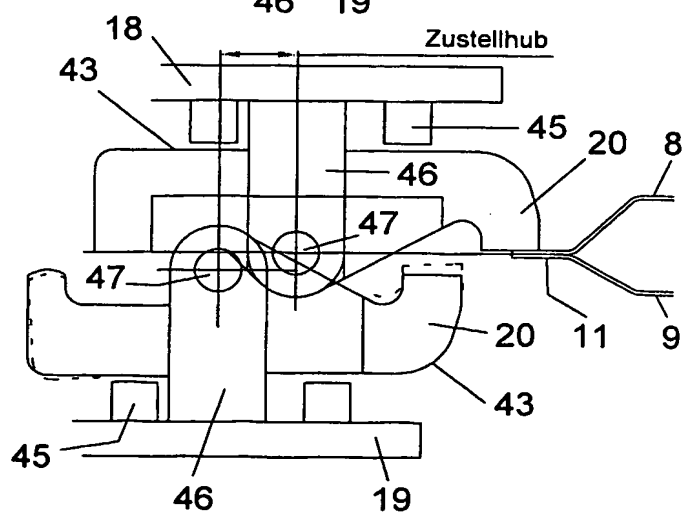
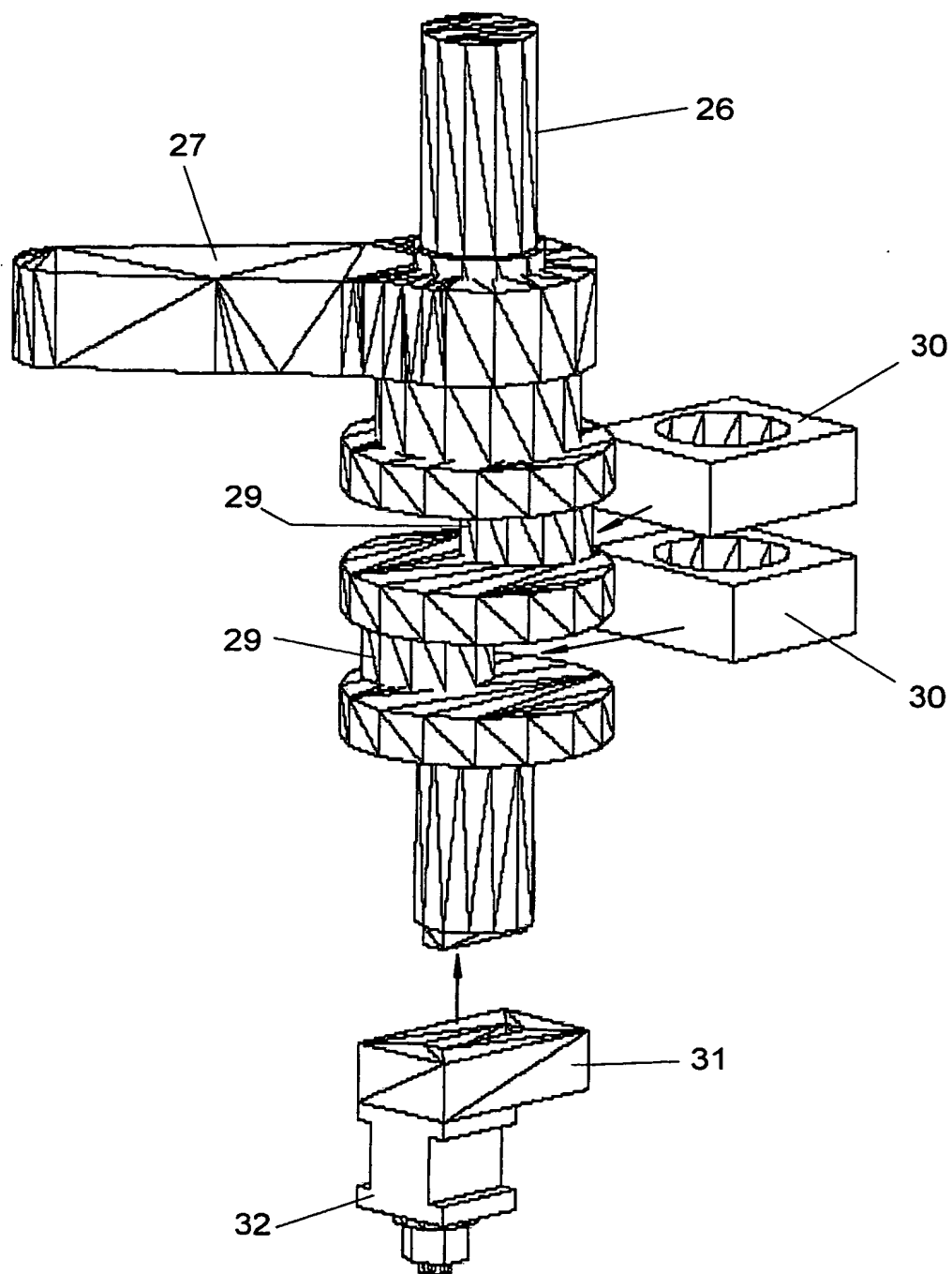
Fig. 8Fig. 9Fig. 7Fig. 6

Fig. 10

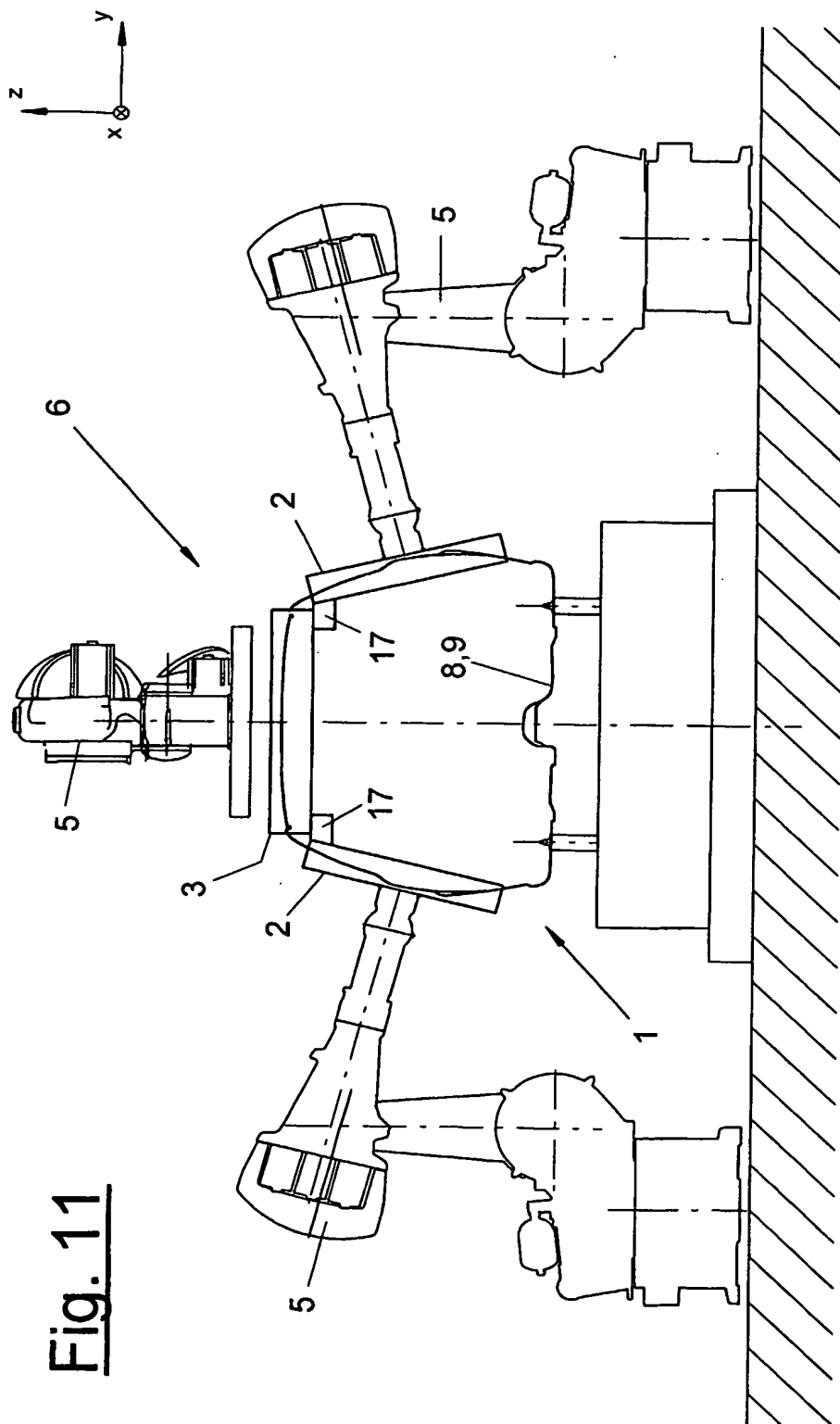
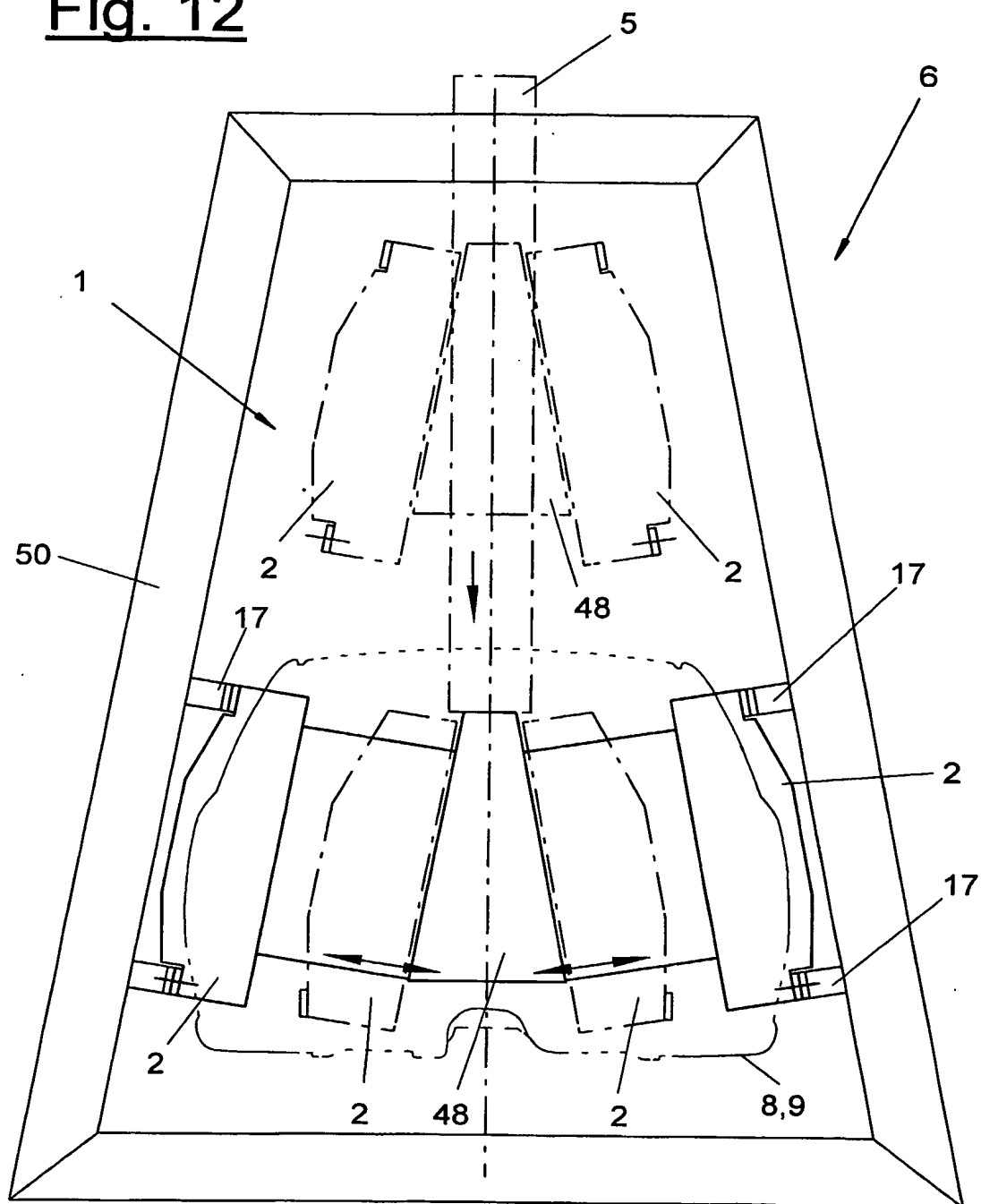
Fig. 11

Fig. 12



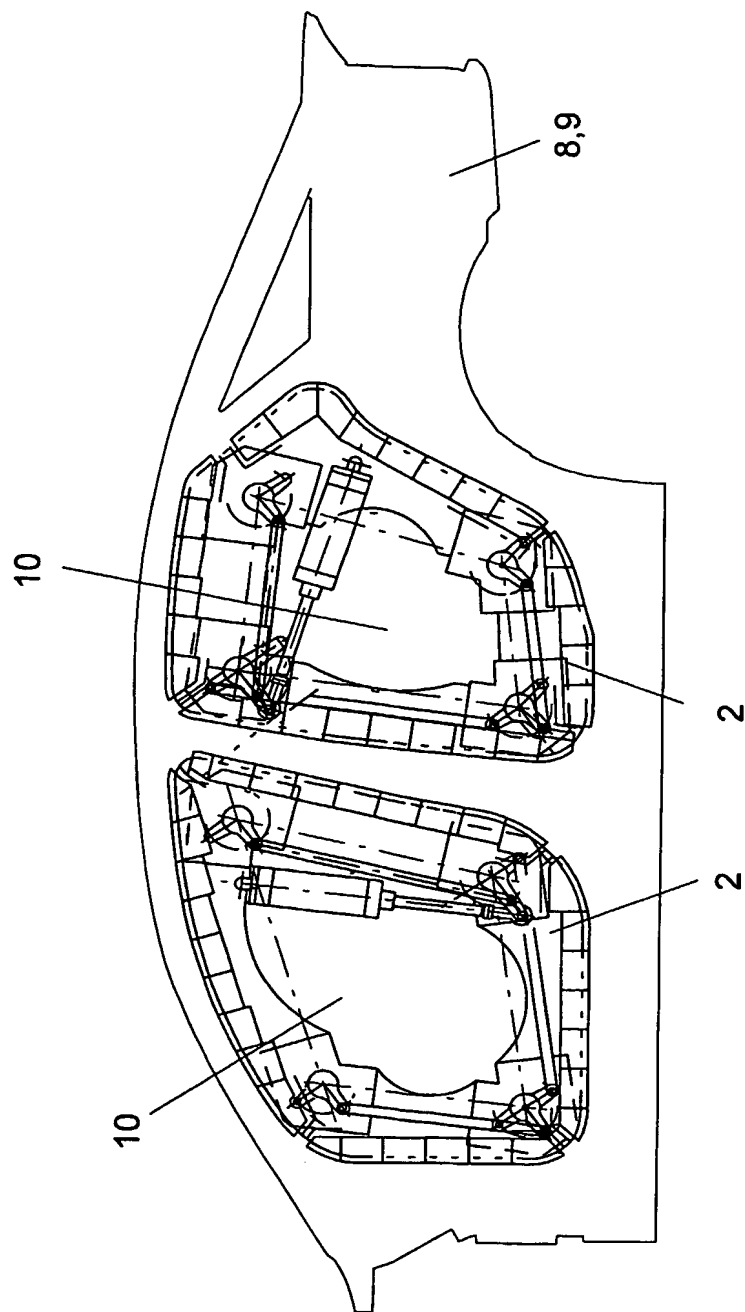


Fig. 13

Fig. 14

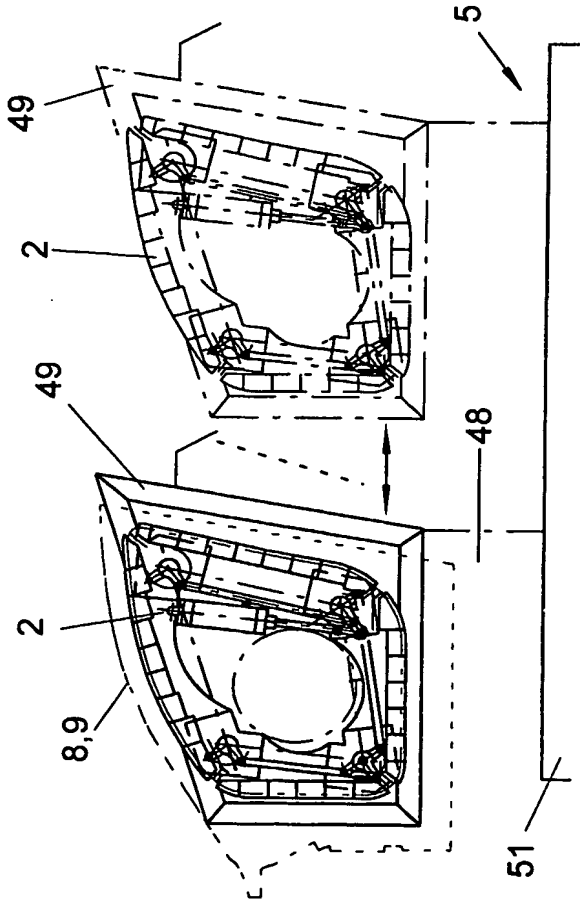
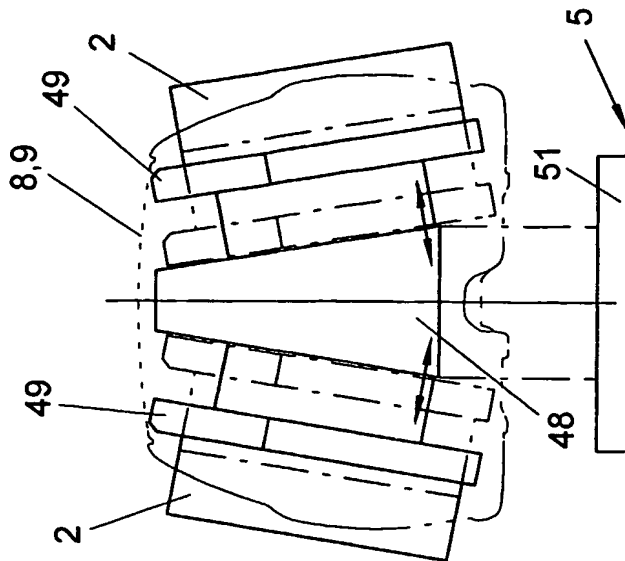


Fig. 15



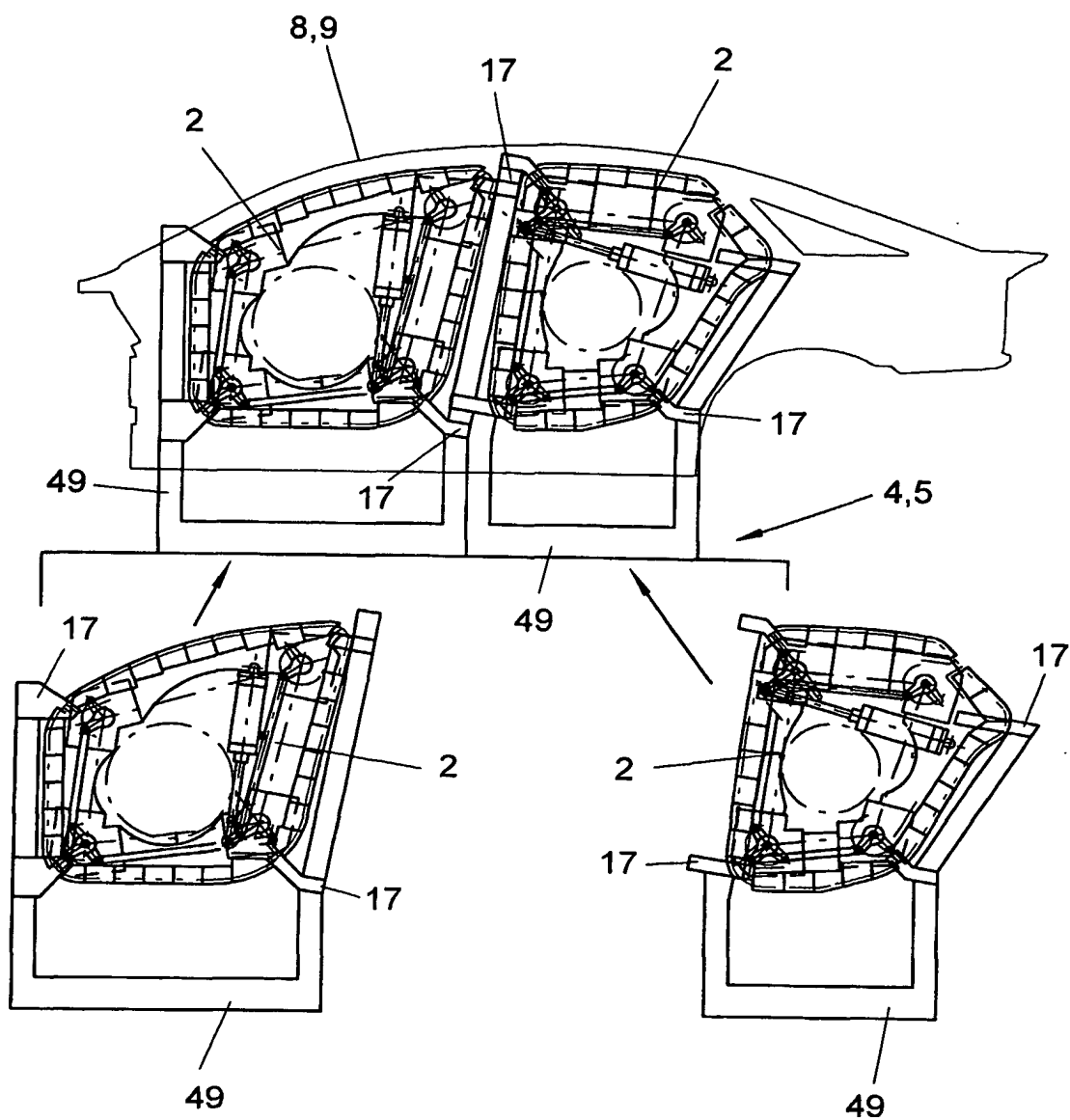


Fig. 16

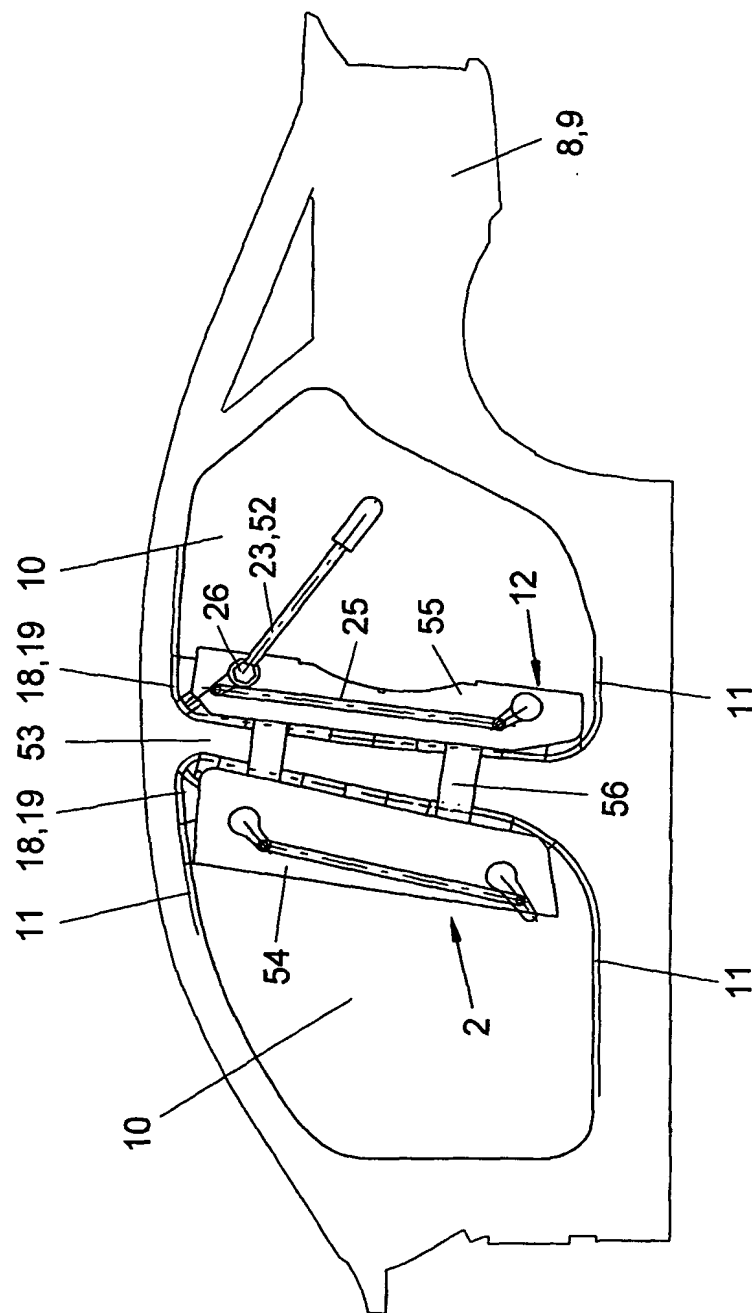
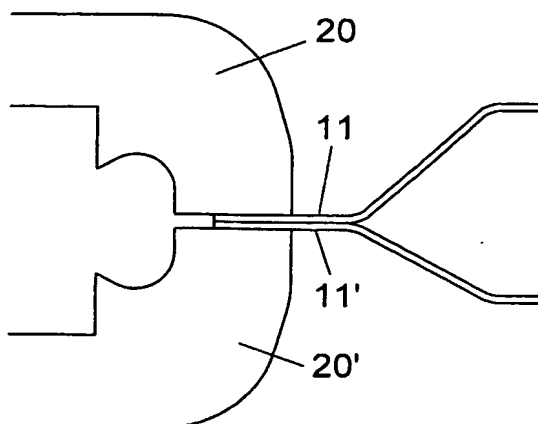
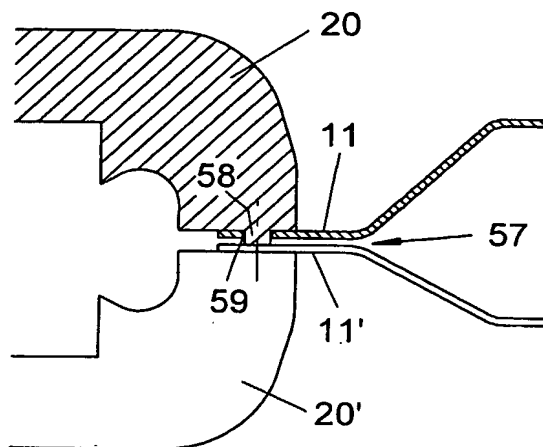
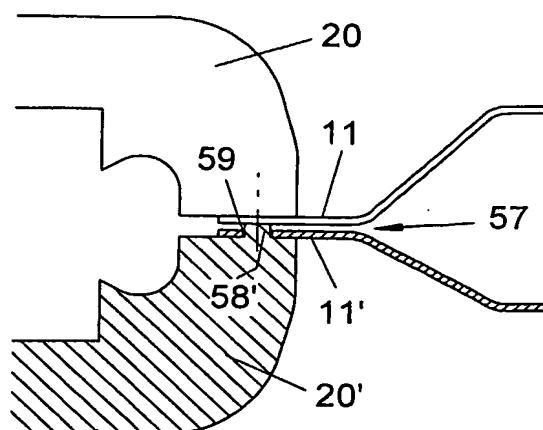


Fig. 17

Fig. 18**Fig. 19****Fig. 20**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/007754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23K37/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 95/32886 A (BACH DIETER ; THORWARTH PAUL (DE); KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER (DE)) 7 December 1995 (1995-12-07) cited in the application claim 11; figures 1-6	1-21
A	US 6 378 186 B1 (ANGEL JEFFREY R) 30 April 2002 (2002-04-30) figures 1-3	1
A	US 6 457 574 B1 (SEMMLINGER WILFRIED ET AL) 1 October 2002 (2002-10-01) figures 1-6	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 November 2004

Date of mailing of the international search report

06/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Concannon, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007754

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9532886	A	07-12-1995	DE 4418755 A1	30-11-1995
			AT 164812 T	15-04-1998
			DE 59501854 D1	14-05-1998
			WO 9532886 A1	07-12-1995
			EP 0760770 A1	12-03-1997
			ES 2114321 T3	16-05-1998
US 6378186	B1	30-04-2002	US 5409158 A	25-04-1995
US 6457574	B1	01-10-2002	DE 29806823 U1	09-09-1999
			DE 59902132 D1	29-08-2002
			WO 9954083 A1	28-10-1999
			EP 1085962 A1	28-03-2001
			ES 2177272 T3	01-12-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007754

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23K37/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 95/32886 A (BACH DIETER ; THORWARTH PAUL (DE); KUKA SCHWEISSANLAGEN & ROBOTER (DE)) 7. Dezember 1995 (1995-12-07) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 11; Abbildungen 1-6 -----	1-21
A	US 6 378 186 B1 (ANGEL JEFFREY R) 30. April 2002 (2002-04-30) Abbildungen 1-3 -----	1
A	US 6 457 574 B1 (SEMMLINGER WILFRIED ET AL) 1. Oktober 2002 (2002-10-01) Abbildungen 1-6 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Concannon, B

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007754

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9532886	A	07-12-1995	DE 4418755 A1	30-11-1995
			AT 164812 T	15-04-1998
			DE 59501854 D1	14-05-1998
			WO 9532886 A1	07-12-1995
			EP 0760770 A1	12-03-1997
			ES 2114321 T3	16-05-1998
US 6378186	B1	30-04-2002	US 5409158 A	25-04-1995
US 6457574	B1	01-10-2002	DE 29806823 U1	09-09-1999
			DE 59902132 D1	29-08-2002
			WO 9954083 A1	28-10-1999
			EP 1085962 A1	28-03-2001
			ES 2177272 T3	01-12-2002